

Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior
Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió

Treball de final de carrera

Disseny de Pantalles Petites

Autor/a: Rosa M^a Bosch Tufet
Codirector: Dr. Toni Granollers i Saltiveri
Octubre 2007

Agraïments:

**A la meva família, per recolzar-me
durant tots aquest anys d'estudis.**

**Al David, que sempre ha estat al
meu costat per animar-me,
especialment aquests darrers mesos,
a l'Anna i el Toni ,que sense la seva
guia i ajuda en les hores de feina,
el projecte no hauria tingut
el mateix resultat,
i a tots els meus amics pel
seu suport incondicional.**

**Al Toni Granollers, director d'aquest treball,
que sense la seva guia, ajuda
i predisposició horària aquest
projecte no hauria estat possible.**

INDEX

INTRODUCCIÓ	1
1. LA PANTALLA	5
1.1 PARTICULARITATS DE LES PANTALLES.....	6
1.1.1 TÈCNIQUES PER A INCREMENTAR L'ÀREA DE NAVEGACIÓ DE LA PANTALLA.....	6
2. LA INTERACCIÓ FÍSICA.....	16
2.1 TIPUS D'INTERACCIÓ FÍSICA.	17
2.1.1 AMB UNA MÀ.....	17
2.1.2 AMB LES DUES MANS.	17
2.1.3 ALTRES FORMES FÍSQUES D'INTERACCIONAR.....	18
2.2 TÈCNIQUES I ELEMENTS D'INTERACCIÓ.	18
2.2.1 RODA CLICABLE (SCROLL WHEEL).....	18
2.2.2 MINI JOYSTICK	19
2.2.3 RODA VIRTUAL CLICABLE	20
2.2.4 RATOLÍ TÀCTIL. (TOUCHPAD)	20
2.2.5 PANTALLA TÀCTIL (TOUCHSCREEN)	21
2.2.6 ANOTA PEN.....	25
2.2.7 UTILITZACIÓ DE VEU.	27
2.2.8 CLAUS FÍSQUES (SOFT KEYS).....	27
2.3.1 TECLAT NUMÈRIC.....	28
2.3.2 TECLAT VIRTUAL.	29
2.4 DIFERENTS TÈCNIQUES D' INTERACCIÓ.	31
2.4.1 INSTANT FEEDBACK.	31

2.4.2 NATURAL MAPPING.....	32
2.4.3 MOTOR MEMORY.....	34
3. ESTRUCTURES LLARGUES PER A PANTALLES PETITES	35
3.1 EL MODEL MENTAL.....	36
3.2 LA METÀFORA.....	36
3.3 CONTEXT.	37
3.4 ANALÒGIC I DIGITAL.....	38
3.5 ORGANITZACIÓ DE LA INFORMACIÓ.	39
3.5.1 LOCALITZACIÓ	39
3.5.2 ORDRE ALFABÈTIC.....	41
3.5.3 TEMPS SEQÜENCIAL.....	42
3.5.4 CATEGORIA	43
3.5.5. JERARQUIA.....	44
4. TREBALL A LA XARXA AMB DISPOSITIUS DE PANTALLA PETITA.....	47
4.1 BASES DE DADES.....	48
4.2 MEDIS DE SORTIDA D'INFORMACIÓ DIFERENTS.....	49
5. LA DIVERSIÓ A LES PANTALLES PETITES	51
5.1 EL VALOR DE LA DIVERSIÓ	52
5.1.1 ELS JOCS.....	52
5.1.2 MOVIMENT D'IMATGES	53
5.1.3 SONS	53
6. ESTEREOTIPS DIGITALS, TEXTOS I ICONES A LES PANTALLES PETITES ..	54
6.1 L'ART DE LA TIPOGRAFIA.....	55
6.1.1 EL CONTRAST	55

6.1.2 LA RESOLUCIÓ.....	55
6.1.3 TIPUS DE FONT I MIDA.....	56
6.1.4 ANTIALIASING.....	56
6.1.5 EL SUBRATLLAT.....	58
6.1.6 POSICIONAMENT DEL TEXT A LA PANTALLA.	58
6.1.7 TÈCNIQUES DE ZOOM	59
6.1.8 ENTRADA DE TEXT EN DISPOSITIUS PETITS.	60
6.2 EL DISENY D'ICONES.	61
6.2.1 ICONES ALFABÈTIQUES.	62
6.2.2 SENTIT COMÚ I ORIGINALITAT PER A DISSENYAR ICONES.....	62
6.2.3 LA MIDA I LA POSICIÓ DE LES ICONES.....	63
6.2.4 ENTRADA DE DADES DIRECTA AMB UN LLAPIS	63
6.2.5 INTERACCIÓ INDIRECTA AMB BARRA DE DESPLAÇAMENT O JOGDIAL.	64
6.2.6 INTERACCIÓ DIRECTA AMB PANTALLA TÀCTIL.	65
7. DISPOSICIÓ D'ELEMENTS I COLORS EN PANTALLES PETITES	66
7.1 PERCEPCIÓ VISUAL I PANTALLA PETITA.	67
7.1.1 LLEI DELS ESTATS DE PROXIMITAT.	67
7.1.2 LLEI DE SIMILITUD.	67
7.1.3 LLEI DELS ESTATS TANCATS.....	67
7.1.4 LLEI DE LA BONA FORMA.	68
7.1.5 LLEI DE LA SIMETRIA O REGULARITAT	68
7.1.6 LLEI DELS ESTATS FIGURATS.	68
7.1.7 LLEI DE LA CONTINUÏTAT.	68
7.2 ELS COLORS EN LES PANTALLES PETITES.	69

7.2.1 LA LLUENTOR I EL CONTRAST DELS COLORS.....	69
7.2.2 CONTRAST SIMULTANI.	70
7.2.3 NIVELL DE SATURACIÓ.....	71
7.2.4 UTILITZACIÓ DE COLORS AMB FINALITATS DE CODIFICACIÓ.....	71
8. DISSENYS QUE ES DESENVOLUPEN PER A PANTALLES PETITES.....	73
8.1 L'ESCENARI.	74
8.2 L'ORDINADOR DE PAPER.	74
8.3 EL DIAGRAMA ORGANITZADOR.....	75
8.4 SIMULACIÓ.....	76
8.5 EVALUACIÓ.....	76
9. ACTIVITATS.....	77
9.1 ACTIVITATS DE DISSENY CAPÍTOL 1.	78
9.1.1 EXERCICI BÀSIC.....	78
9.1.2.EXERCICI AVANÇAT	82
9.2 EXERCICIS DE DISSENY CAPÍTOL 2.....	83
9.2.1EXERCICI AVANÇAT.	83
9.2.2 EXERCICI BASIC.....	84
9.3 EXERCICIS DE DISSENY CAPÍTOL 3.....	85
9.3.1 EXERCICI BÀSIC.....	85
9.3.2 EXERCICI AVANÇAT.	87
9.4 EXERCICI DE DISSENY CAPÍTOL 4.	89
9.4.1 EXERCICI AVANÇAT	89
9.7 EXERCICI DE DISSENY CAPÍTOL 7.....	95
9.7.1 EXERCICI BÀSIC.....	95

9.7.2 EXERCICI BÀSIC.....	96
10. CONCLUSIONS FINALS.....	97
11. REFERÈNCIES.....	99

INTRODUCCIÓ

Actualment podem trobar persones a la nostra societat que els costa conviure amb les noves tecnologies, especialment la gent de mitjana i elevada edat.

El fet de que apareguin cada dia noves tecnologies, millors que les que ja existeixen, comporta que algunes persones tinguin que tornar a aprendre el funcionament d'aquell dispositiu. Per aquest motiu, molta gent es rendeix davant aquestes noves tecnologies sense intentar fer-les funcionar.

Veient aquest problema, podem dir que un bon disseny en un dispositiu de pantalla petita fa que aquest intercanvi d'informació entre una persona i un aparell, millori la fluïdesa, la facilitat d'us i l'aprenentatge de la tecnologia que s'estigui utilitzant.

Per tant, en tot dispositiu en el qual tinguem una pantalla amb dimensions reduïdes, s'ha de tenir en compte aspectes com la distribució dels elements, la mida de la pantalla i les icones, les imatges, els botons, la llum que hi haurà on s'utilitzi el dispositiu, entre molts altres aspectes. D'aquesta manera, serà més fàcil i còmoda la seva interacció.

OBJECTIUS

Aquest treball intenta donar una visió de tots els aspectes a tenir en compte a l'hora de dissenyar dispositius de pantalla petita.

Els objectius que es van establir al començament del projecte van ser:

- Proporcionar a l'alumnat una eina amena, amb exemples, ben estructurada i amb activitats solucionades sobre el tema per a poder estudiar-lo més fàcilment. Sense la necessitat d'anar consultant diferents fonts.
- Aplicar la teoria amb exemples sobre dispositius de pantalla petita de la vida real.
- Arribar a tenir una idea esquematitzada i general sobre el món del disseny de pantalles petites.
- Acabar el projecte entre setembre i octubre del 2007.

TEMA DEL PROJECTE.

Al moment que vaig plantejar-me començar a fer el projecte, tenia molt clar el tema sobre el que el volia fer. Tenia clar que havia de ser sobre Interacció Persona Ordinador ja que durant la carrera vaig triar un bloc que s'anomena així. El fet de realitzar-lo em va fer adonar que era el que m'agradava més de tots els meus estudis realitzats.

No sabia ven bé el tema ni el tutor però vaig decidir anar a veure al Toni Granollers. Ell va ser el que em va plantejar fer aquest projecte. Em va deixar un llibre, llibre que es basa el meu projecte. Un cop llegit vaig adonar-me'n que el tema era interessant i que adquiriria grans coneixements, fet que em va fer decidir acceptar-lo.

TEMPORALITZACIÓ.

Quan vaig començar a rumiar sobre el projecte va ser a principis del 2007, però fins que no em vaig decidir i no vam començar a reunir amb el Toni no va ser fins al Maig.

Un cop fets els exàmens final de Juny, vaig començar a llegir sobre el tema i a pensar com faria el projecte. Vam decidir amb el tutor que durant el juliol ja l'hi passaria tot el que anés fent.

Per motius personals i de feina al Juliol vaig marxar a viure i a treballar a Solsona, fet que em complicava baixar i quedar amb el tutor. Així que, des del juny el que he fet ha

estat redactar el projecte amb el llibre DESIGN FOR SMALL SCREENS com a base, tal i com havíem decidit. Un cop vaig tenir tota la informació bàsica estructurada i redactada, vaig començar a ampliar-la consultant altres llocs web i realitzant proves i fotografies amb dispositius de pantalles petites. Tot això quan ho anava tenint l'hi anava passant per mail al Toni de manera que ell em guiava.

Durant les últimes tres setmanes he pogut baixar un dia a la setmana i ens reuníem amb el tutor per fer les últimes revisions sobre el projecte.

ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓ.

El projecte s'ha dividit en 9 apartats. Tot seguit s'ha fet un resum de cadascun d'ells.

1.LA PANTALLA. En aquest apartat se'ns expliquen les particularitats de les pantalles petites, així com les diferents tècniques per a poder treballar millor amb elles. Al ser de mida reduïda pot ser més costosa la seva interacció.

2. LA INTERACCIÓ FÍSICA. Aquí el que veurem són totes les diferents maneres que hi ha de portar a terme una interacció física entre una persona i el dispositiu de pantalla petita.

3. ESTRUCTURES LLARGUES PER A PANTALLES PETITES. El fet de tenir molta informació a mostrar, fa que aquests dispositius de pantalla reduïda tinguin que adaptar aquesta informació per a poder-la visualitzar a la seva pantalla. En aquest apartat veurem diferents maneres d'adaptar un text.

4. TREBALL A LA XARXA AMB DISPOSITIUS DE PANTALLA PETITA. El fet de que avui en dia molta informació que volem consultar, no estigui de forma local al nostre dispositiu, sinó que estigui a Internet i ens la tinguem que descarregar, fa que les pantalles on s'hagin de mostrar la informació de la xarxa també es tingui que adaptar a la mida i tipus de la pantalla.

5. LA DIVERSIÓ A LES PANTALLES PETITES. El motiu pel qual s'està introduint els jocs en aquests dispositius és perquè com són petits i portables i estem amb ells tot el dia, ens incorporen programes per a que en els nostres moments d'esbarjo que puguem tenir durant el dia, puguem desconnectar jugant amb ells.

6. ESTEREOTIPS DIGITALS, TEXTOS I ICONES A LES PANTALLES PETITES. En aquest apartat veiem tot el que s'ha de tenir en comptes pel que fa al tipus i mida de la lletra que apareix a la pantalla, diferents mètodes d'entrada de dades i el seu posicionament a la pantalla, mida i colors de les icones, entre molts altres aspectes.

7. DISPOSICIÓ D'ELEMENTS I COLORS EN PANTALLES PETITES. En aquest apartat s'estudien diferents lleis que serveixen per a classificar millor la informació que veiem a través de la pantalla. Així com la importància que tenen els colors que s'hi poden veure a través d'ella.

8. DISSENYS QUE ES DESENVOLUPEN PER A PANTALLES PETITES. Com tot disseny, abans de treure'l al mercat s'ha de provar amb diferents tècniques i usuaris. En aquest punt es veu per sobre diferents tècniques per a provar i dissenyar una aplicació per a pantalles petites.

9. ACTIVITATS. Aquest últim apartat consisteix amb exercicis resolts de cadascun dels temes estudiats.

1. LA PANTALLA

Aquest capítol ens permetrà veure les particularitats de les pantalles petites i el que les distingeix entre elles. També estudiarem diferents tècniques per a poder augmentar virtualment la mida de la pantalla i així poder tenir una millor àrea de navegació amb l'ajut de quadres de text i menús.

La pantalla és la interfície de qualsevol medi digitalitzat amb la qual podem interaccionar mitjançant el sentit de la vista dels humans, ja que d'aquesta manera podem rebre diferent informació tota de cop i poder prestar-hi atenció a tota ella d'una sola ullada, fet que amb el sentit de l'oïda no podem perquè no som capaços d'estar atents a dos sons d'igual manera.

1.1 PARTICULARITATS DE LES PANTALLES.

Les pantalles petites als dispositius portàtils tenen el problema que l'àrea d'informació és molt reduïda en comparació a la de les pantalles dels dispositius grans i el fet de que al ser dispositius petits s'utilitzin en diferents ambients comporta que algun d'ells no ofereixin el grau d'il·luminació ideal i constant.

1.1.1 TÈCNiques PER A INCREMENTAR L'ÀREA DE NAVEGACIÓ DE LA PANTALLA.

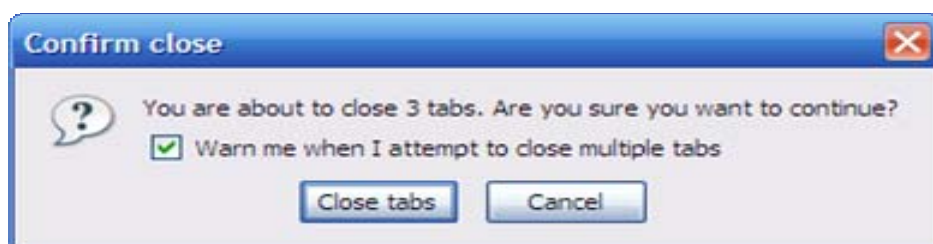
Degut a que l'espai disponible de les pantalles de qualsevol dispositiu portàtil és més petit que la quantitat d'informació que ha de ser representada, han sorgit diferents tècniques virtuals (zooming, panning, incorporació de finestres i quadres de diàleg) per a poder incrementar la mida del dispositiu. Cal dir que algunes d'aquestes tècniques són més adients per a uns dispositius que per a uns altres.

1.1.1.1 ELS QUADRES DE DIÀLEG.

Els quadres de diàleg són finestres de mida i posició fixes, les quals quan apareixen tenen prioritat sobre qualsevol element de la pantalla i el missatge que hi ha al quadre ha de ser acceptat i rebutjat per l'usuari si es vol que el quadre desaparegui.

Aquest tipus de quadres de diàleg funcionen molt bé en dispositius de pantalla petita i s'utilitzen a l'hora de realitzar alguna tasca per passos o oferir alguna guia.

N'hi ha de diferents tipus, depenent de com volem que l'usuari interaccioni amb ell però el més simple és el quadre d'avís, com el que es mostra a continuació.

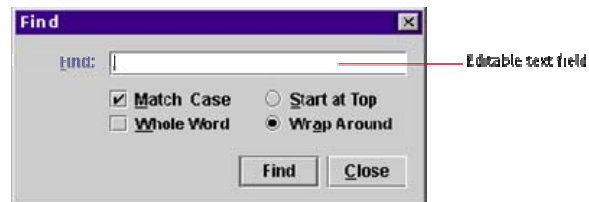


Aquest tipus de quadres no desapareixen fins que no hem acceptat o cancel·lat i sinó ho fem no podem continuar, ja que no ens deixa.

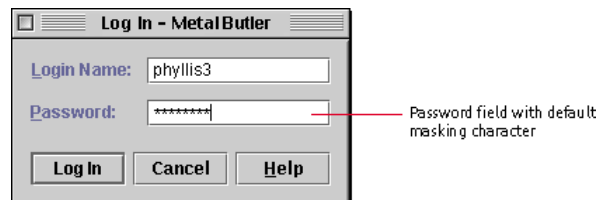
Al contrari d'aquest, també tenim els quadres que no fa falta acceptar-los o cancel·lar-los per a continuar, i per tant podem continuar treballant deixant oberta la finestra.

Aquest tipus de quadres de diàleg poden ser les barres d'eines, que són un element apart de l'aplicació principal i que podem fer servir o no depenen de les necessitats del moment.

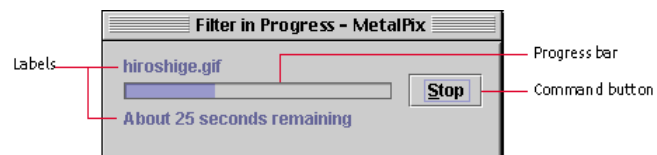
Com em dit abans tenim els quadres de diàleg que necessiten una iteració amb ells per a poder continuar. Apart dels d'avís que són els més senzills, també tenim els que no ens deixen continuar fins que no entrem la informació que se'ns demana i els que ens avisa que si continuem fent el que en aquell moment volem, el que passarà serà irreversible.



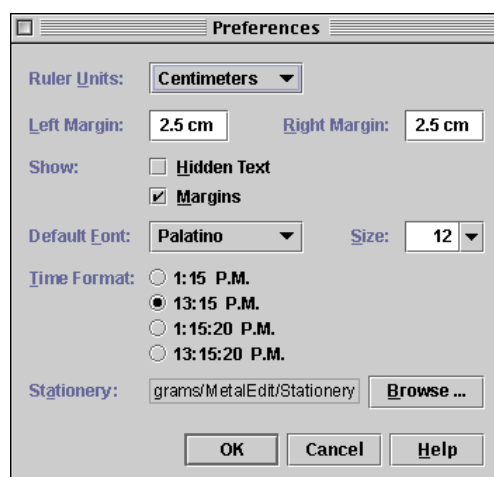
Aquest quadre serveix per a buscar un nom, arxiu...



Aquest quadre és de contrasenya, i per tant fins que no la introduïm no ens deixa continuar.

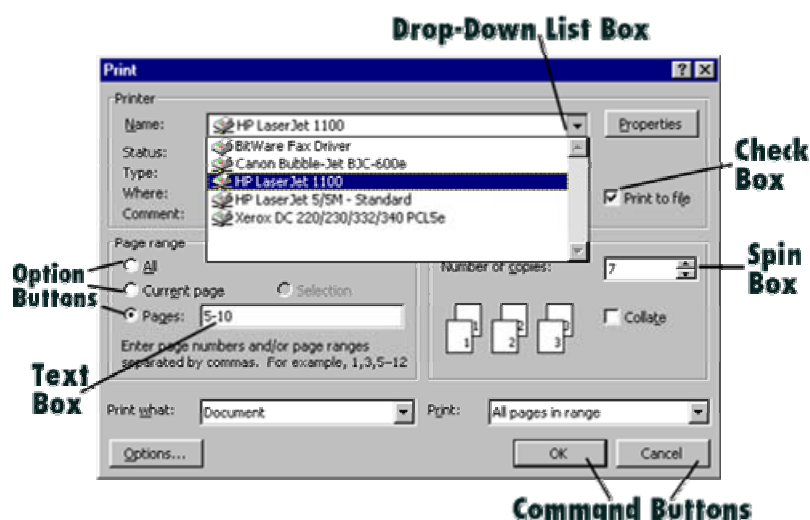


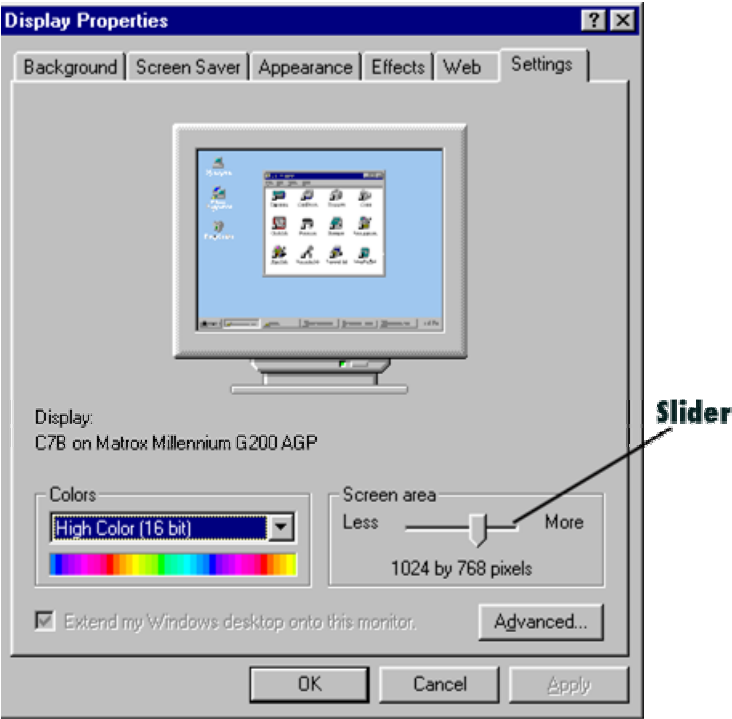
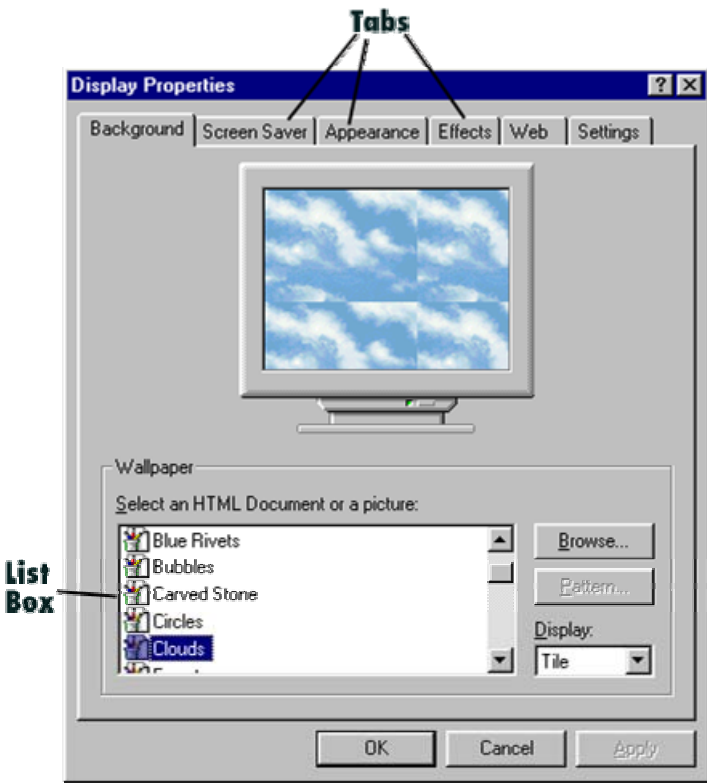
El que ens indica aquest, és com està un procés de descàrrega.



En aquest cas, el quadre de diàleg ens permet triar unes preferències o unes característiques.

A continuació es mostren tres quadres de diàleg, els quals poden estar formats per botons de comanda, botons d'opcions, caselles de verificació, quadres de text, quadres de nombres, quadres de llistes, quadres de llistes desplegable i controls lliscants.





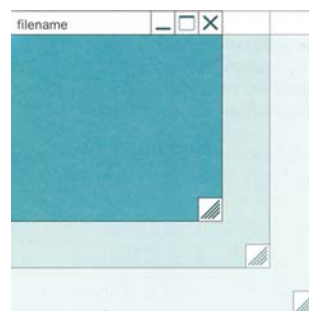
1.1.1.2 LES FINESTRES.

Es poden moure lliurement, fer-les més grans o més petites o tancar-les, però no s'utilitzen en dispositius amb la pantalla petita ja que no hi ha prou espai de moviment i també, perquè interaccionar amb elles comporta utilitzar les dues mans, fet que no ens interessa.

Les diferents opcions que té una finestra són les següents:

- Una barra al cap damunt de la finestra on hi ha el nom d'aquesta i per on se'n permet moure-la. No és massa adient per a pantalles petites.
- Un lloc específic per on es tanca la finestra. Es necessita en pantalles petites.
- Un lloc opcional per a poder maximitzar-la i fer-la de la mida de la pantalla.
- Una funció opcional és minimitzar la pantalla a la part inferior de la pantalla. Es pot utilitzar en pantalles petites.
- Un lloc on es pot fer més o menys gran la pantalla. No es massa adient per a pantalles petites.

Les finestres, quadres de diàlegs, barres de desplaçament i botons estan definits al sistema operatiu i, per tant, no sempre es possible el seu disseny individual des de l'aplicació.



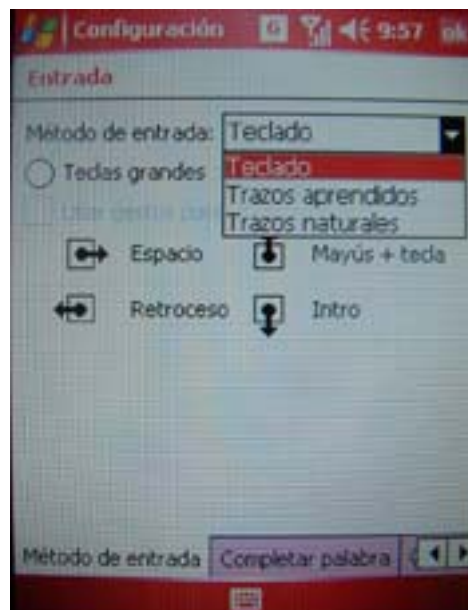
1.1.1.3 ELS TABULADORS.

Es poden definir com finestres que estan situades les unes sobre les altres. Aquest tipus d'organització permet als usuaris accedir a diferents opcions ràpidament i es pot utilitzar en dispositius de pantalles petites.

Les categories que es mostren als tabuladors sempre estan visibles i fan que la navegació per tota la informació sigui més fàcil.

Els tabuladors són una bona alternativa als menús desplegable, però s'ha de tenir en compte de no tenir-ne més de 5 o 6 oberts al mateix temps, ja que això confondria a

l'usuari. Tampoc es recomanable utilitzar dos fileres horitzontals de tabuladors perquè limita la quantitat d'informació que es pot mostrar a la pantalla, fet que es soluciona a través d'icones o amb una barra de desplaçament horitzontal de tabuladors.



Aquesta tècnica és molt adequada per a dispositius que interaccionem amb una sola mà.

1.1.1.4 ELS MENÚS DESPLEGABLES.

Els menús desplegable ens ofereixen un conjunt d'opcions presentades com una llista. Tenim diferents tipus de menús desplegable, els que es despleguen des de la part superior de la pàgina cap a la inferior i els que ho fan a l'inrevés. Totes dues s'utilitzen en dispositius de pantalla petita ja que serveixen per a triar informació i així no cal que sigui introduïda per l'usuari.

Ara bé, per uns dispositius es millor utilitzar el desplegable cap a baix i en d'altres el desplegable cap a dalt. Per exemple, en dispositius que hi interaccionem amb un llapis són millor els desplegable cap a dalt, tot i que també s'utilitzen cap a baix, i per als que hi interaccionem amb una sola mà és millor desplegable cap a baix i així no tapen la informació amb la mà. Pel que fa a telèfons mòbils, no utilitzem menús desplegable ja que ocupen tota la pantalla, per això s'utilitzen quadres de text.



Aquí observem un exemple de menú desplegable cap a baix.

1.1.1.5 LES BARRES DE DESPLAÇAMENT.

S'utilitzen per a focalitzar grans àrees dins de la finestra, on la navegació d'aquesta pot ser horitzontal i/o vertical.

Una diapositiva amb barra de desplaçament ens mostra la proporció de contingut visible amb relació al contingut total de la pàgina. La grandària de la diapositiva es fa en relació a tota la pàgina, és a dir, depenent de la llargada i grandària de la pàgina, la diapositiva tindrà unes dimensions o unes altres.

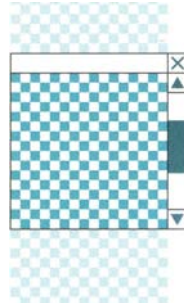


Les imatges mostren un exemple de barra de desplaçament vertical.

Les barres de desplaçament en dispositius de pantalla petita, normalment fan el desplaçament verticalment, ja que horitzontalment agafen tota l'amplada de la pàgina. D'aquesta manera incorporen dues fletxes, una a dalt i l'altra a baix de la barra de desplaçament vertical, i així pots anar desplaçant la informació. Aquest fet també ajuda a les aplicacions o dispositius que es fan servir amb una mà o amb el moviment d'algun dit de la mà.

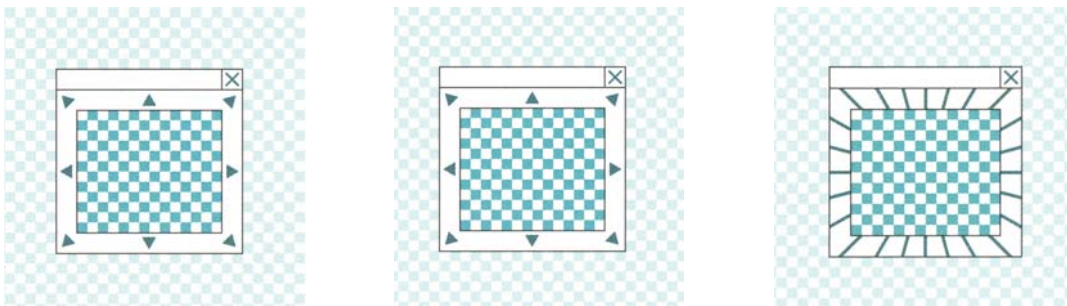
Dintre de les barres de desplaçament també hi pot haver incorporada una altra barra, que ens indica la proporció de text original que veiem a través de la següent imatge,

fet que va molt bé en dispositius de pantalla petita sinó hi ha massa informació fora d'aquesta, ja que llavors la proporció que ens marcaria la barra de desplaçament seria molt petita i no s'apreciaria bé. La quantitat d'informació que ens mostraria la pantalla seria molt poca en comparació a la que ens queda per veure.



La imatge mostra una barra de desplaçament, on es veu la proporció de text que hi ha per mostrar.

Una altra opció és la combinació de la barra de desplaçament vertical i horitzontal. En dispositius de pantalla petita s'hauria d'intentar evitar ja que fa que la navegació amb texts grans sigui incòmoda i costosa. Una opció millor és vorejar la diapositiva amb fletxes de navegació a totes direccions del text, de manera que la diapositiva es pot moure lliurement per tot el text.

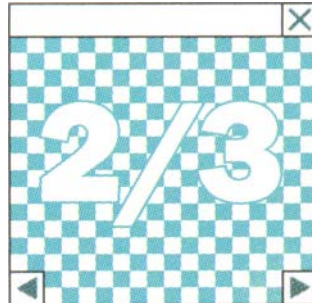


En les imatges observem els diferents tipus de zoom s'han explicat anteriorment.

1.1.1.6 LA DIVISIÓ AMB PORCIONS.(PORCIONAR LA PANTALLA)

És una manera tradicional de treballar amb espais limitats. Consisteix en dividir el contingut de la finestra en petites porcions i l'usuari llavors tria la porció que ell vol. Depenen del mètode d'interacció que s'utilitzi, llavors serà millor la utilització de la barra de desplaçament o proporcionar la pantalla. Per exemple, si tenim un text continu és millor utilitzar la divisió de pantalla. En canvi per llistes és millor la barra de desplaçament.

Pel que fa els telèfons mòbils, utilitzar la barra de desplaçament és molt millor que la divisió de la pantalla amb porcions. Tot i això, si el contingut que s'ha de mostrar és un text continu llavors és millor dividir. La barra de desplaçament és una bona opció per llistes.



En aquest cas es mostra la segona porció de les 3 amb que està dividida la pantalla.

1.1.1.7 EL ZOOM.

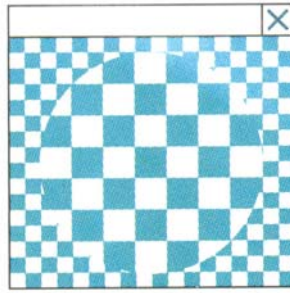
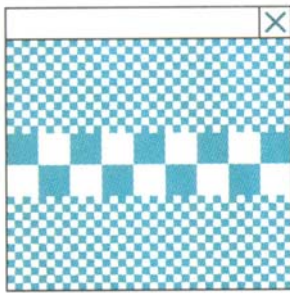
Aquesta tècnica permet que una gran quantitat de contingut pugui ser accessible en petits espais.

Els paràmetres que s'han de tenir en compte a l'hora de dissenyar-ho són el centre, les etapes i les direccions del zoom per a fer-ho més gran o més petit.

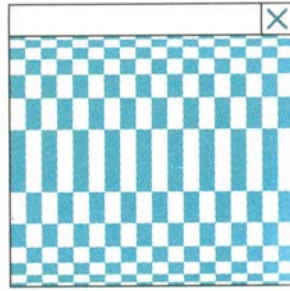
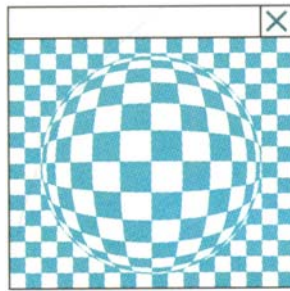
El zoom pot actuar com un augmentador parcial del dispositiu. Per exemple amb un mirall virtual.

Per a que aquest mètode sigui eficient s'ha de poder oferir un zoom continu i una lliure selecció del centre d'aquest. Però, per a que es compleixi això es requereix una programació molt extensa i un hardware potent.

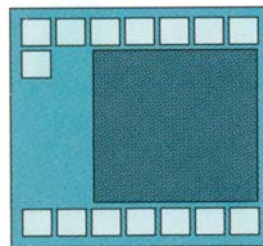
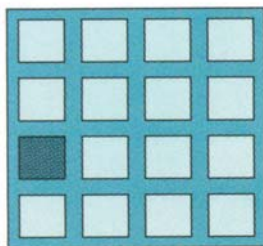
Pel que fa al zoom amb dispositius petits s'ha de dir que encara estem lluny de l'ideal que es persegueix, ja que la velocitat del processador dels dispositius no és el suficient elevada. Tot i això, cal dir que el "zooming" en dispositius petits ofereix moltes bones funcionalitats, així com el poder enllaçar diferents nivells jeràrquics i poder crear una relació entre la informació superficial i la més detallada.



ZOOM NO PROPORCIONAT. Sols algunes parts de la pantalla estan augmentades.



ZOOM DESPROPORCIONAT. S'utilitza si els que volem és ampliar àrees específiques.



En aquest cas, la pantalla és dividida en diferents porcions, les quals les veiem totes i anem sel·leccionant la que volem veure més gran.

1.1.1.8 COM DIVIDIR LA PANTALLA

El dissenyador ha de decidir quin espai disponible ha de tenir la pantalla, fent divisions d'aquesta. Tenim dos opcions, depenent de si la pantalla està en format vertical o en format horitzontal.

Si la pantalla és de format vertical és millor situar l'àrea de navegació estàtica en un petit tros de pantalla, o a dalt o a baix. D'aquesta manera, garantim molt espai lineal. En canvi, si la pantalla té un format horitzontal ja tenim assegurat un bon tros de la d'aquesta. És recomanable ficar l'àrea de navegació a la dreta o esquerra de la pantalla.

En els dispositius que utilitzin un llapis per interactuar, la zona de navegació hauria d'estar al costat dret si l'usuari és dretà i al costat esquerra si és esquerrà. Aquest fet no el cal tenir en compte si la interacció és mitjançant un "joystick."

2. LA INTERACCIÓ FÍSICA.

La interacció física amb dispositius de pantalla petita està molt limitada, depenent de la mida de les nostres mans. Per aquest motiu, dedicarem aquest capítol per a diferenciar els dispositius amb els quals s'interacciona amb una mà i amb els que ho fem amb dues mans, entre d'altres aspectes.

La manera com interaccionem amb un dispositiu té molta més importància i pes quan fem el disseny amb dispositius de pantalla petita que amb ordinadors de sobretaula, ja que depenent de com és la pantalla, el seu disseny i els menús canviaran.

Interaccionar amb dispositius de pantalla petita ens comporta un seguit de problemes. Un d'ells, és crear la mida física de la pantalla més petita, adient a la mida i al moviment de les mans dels humans. Per aquest motiu, tenim diferents opcions de com interactuar

2.1 TIPUS D'INTERACCIÓ FÍSICA.

2.1.1 AMB UNA MÀ.

Aquest tipus d'interacció, que permet interactuar i utilitzar el dispositiu amb la mateixa mà i així poder tenir l'altra lliure, utilitza un sistema de tabulació amb el qual l'usuari pot moure el mini joystick amb el dit gros de la mà.

El mini joystick sempre és troba situat al centre del dispositiu, lloc que no és el més adient, però tenint amb compte que hi ha gent dretana i gent esquerrana, el fet de situar-lo al centre, fa que el puguin utilitzar els dos tipus de persones. I així no es veu modificada ni l'habilitat de navegació ni els moviments dels usuaris.



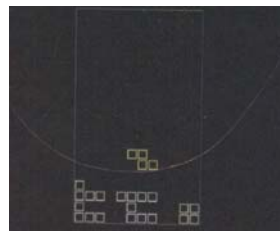
2.1.2 AMB LES DUES MANS.

Aquest tipus d'interacció, el podem veure en consoles de joc. El que es vol en aquests casos és una ràpida reacció dels jugadors, interactuant amb les dues mans. Aquest fet, fa que quan estiguem utilitzant les dues mans, no puguem realitzar per complet cap altra activitat. És un acte reflex que hi ha instaurat al cervell dels humans i quan el necessitem apareix inconscientment.



2.1.3 ALTRES FORMES FÍSQUES D'INTERACCIONAR.

A continuació es mostren dues de les moltes formes que hi ha d'interaccionar. Una d'elles és utilitzar un mòbil sacsejant-lo i movent-lo, i l'altra és el famós joc del tetris on les fitxes es giren i es col·loquen bufant sobre elles a la pantalla.



2.2 TÈCNIQUES I ELEMENTS D'INTERACCIÓ.

2.2.1 RODA CLICABLE (SCROLL WHEEL)

La marca Sony utilitza una roda clicable, que fa de barra de desplaçament i s'utilitza amb el dit gros de la mà. Girant la roda té la funció de barra de desplaçament i així ens podem desplaçar per les diferents opcions que tingui el menú. Si la pressionem llavors seleccionarem l'opció desitjada.

Normalment funciona bé, però per les proporcions, mida i resolució de la pantalla sols ens permet el desplaçament amb vertical per llistes simples. Si el que volem és saltar d'un nivell jeràrquic a un altre llavors la rodeta es pot clicar en dues direccions diferents.

Aquests dos tipus de rodes clicables tenen un elevat grau de qualitats tàctils i motores, ja que tenen un moviment real. El fet d'utilitzar la roda significa que aquesta té diferents punts per aturar-se, que estan enllaçats amb diferents elements del menú.



Aquesta roda clicable pertany a la que tenen els ipod, les quals tenen una membrana conductora que té diferents sensors repartits. A través de circuits elèctrics que s'obren i es tanquen es calcula la posició absoluta dintre de la "rosca".



2.2.2 MINI JOYSTICK

Aquest mètode s'utilitza amb el dit gros de la mà, el qual controla moviments amb les dues direccions. El fet de poder seleccionar i permetre moviments horitzontals i verticals fa que puguem saltar d'un tabulador a un altre. És un sistema més barat i robust que l'anterior.

Un inconvenient d'aquest sistema, el tenim quan treballem amb pantalles petites. La interacció és interpretada com un moviment horitzontal i vertical i no com un vector direccional. Això canvia en sistemes de navegació, amb els quals una porció d'un mapa, és pot moure obliquament amb el joystick.

Tant la roda clicable com el mini joystick permeten la navegació amb una mà i alguns cops la navegació a cegues, degut a que el dit interactua tota l'estona amb el mateix element i sap els moviments. Per tant són ideals per a dispositius portàtils.

Si es vol que el joystick tingui qualitats tàctils i de moviment similars a les de la roda clicable de vegades s'utilitzen sensacions tàctils com per exemple la vibració.



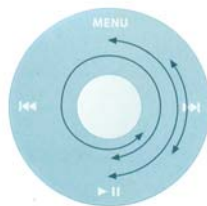
La imatge de l'esquerra ens mostra com s'interacciona amb un mini joystick, tant amb la mà dreta com amb la mà esquerra, i la de la dreta és el mini joystick d'un reproductor mp3.

2.2.3 RODA VIRTUAL CLICABLE

Aquest element es va crear després de la roda clicable. Tenim l'exemple, de la que va dissenyar Apple amb la primera generació de l'iPot. Mostrava una resposta directa a la pantalla del moviment de l'usuari.

Després van crear la roda virtual, que és com un teclat circular que imita els moviments que faríem amb una roda física. Aquest tipus virtual ens permet poder mantenir una interacció física continuada. L'element comú entre les dues rodes, és que l'usuari pot desenvolupar una tècnica especial en la seva manera d'interaccionar i això és positiu, ja que així l'usuari agafa seguretat amb ell mateix en relació amb les noves tecnologies.

Amb la roda virtual, el dit gros de la mà pot fer tot el cercle sencer. En el cas que tinguem molt per desplaçar, realitzant moviments més petits es pot fer seleccions més petites.



Aquí veiem l'exemple d'una roda virtual clicable, amb els moviments que ens permet realitzar.

2.2.4 RATOLÍ TÀCTIL. (TOUCHPAD)

El TouchPad, molt utilitzat en ordinadors portàtils, és un mecanisme de control relatiu i indirecte, que encara s'ha d'establir en dispositius de pantalla petita. Aquest sistema podria ser útil per alguns dispositius de butxaca, però té l'inconvenient de que s'ha de moure el dit endavant i endarrere varies vegades per aconseguir moure el cursor, i per tant, fa que sigui complicat utilitzar el dispositiu amb una mà.

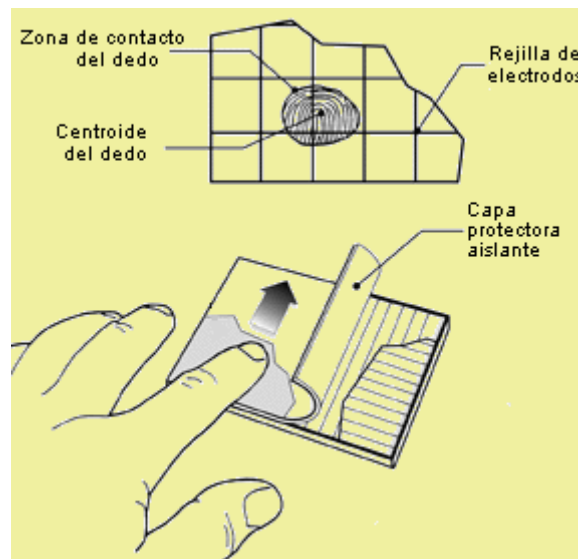
Està format per una reixa de dos capes que incorporen dues tires d'electrodes, una vertical i una horitzontal, separades per un aïllant i connectades mitjançant un complicat circuit que s'encarrega és de mesurar la capacitat mútua entre l'electrode vertical i l'horitzontal.

Un dit situat amb una intersecció de 2 electrodes modifica la capacitat mútua d'aquest elèctrodes. El dit té unes propietats dielèctriques molt diferents a les de l'aire.

La posició del dit es calcula amb molta precisió, basant-se amb les variacions d'aquesta capacitat mútua en diferents punts fins determinar el punt de contacte.

Aquest sistema té una resolució impressionant, fins a 1/40 mm. Fins i tot pot mesurar la pressió que es fa amb el dit. No es pot utilitzar ni llapis ni materials que no siguin conductors.

És molt resistent ja que suporta molt bé el pols, la humitat, l'electricitat estàtica. Apart de ser molt lleuger, flexible i transparent.



La imatge mostra un TouchPad.

2.2.5 PANTALLA TÀCTIL (TOUCHSCREEN)

Aquest element és una manera molt directa i intuïtiva d'interaccionar. S'ha de tenir en compte que en dispositius de pantalla petita la utilització del dit pot crear problemes de dimensions, fet que fa que s'utilitzi un llapis per a interactuar amb els elements, icones i altres elements de la pantalla.

La interacció amb aquests elements fa que la vista dels usuaris tingui que està tota l'estona centrada a la pantalla.

Una regla general d'aquest sistema d'interacció és que tots els elements per a navegar i interactuar han de ser col·locats a sota de tot de la pantalla, i d'aquesta manera, la pantalla no és tapada en cap moment.

Les primeres pantalles tàctils no diferenciaven els diferents tipus de clics que es podien fer amb el llapis. Actualment, ja és distingeixen segons la intensitat i pressió del llapis sobre la pantalla, fins i tot amb el moviment d'aquest.

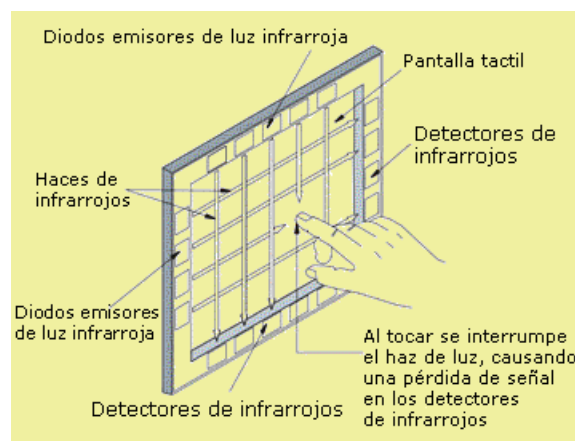
2.2.5.1 TIPUS DE PANTALLES TÀCTILS

Depenent de la tecnologia que utilitzen per implementar les pantalles tàctils, aquestes poden ser de diferents tipus.

2.2.5.1.1 PANTALLES TÀCTILS PER INFRAROJOS.

És el sistema més antic i fàcil d'entendre. Als costats de la pantalla hi ha uns emissors i receptors d'infrarojos, de manera que al prémer a la pantalla amb el dit o algun altre objecte, el que estem fent és interrompre una línia d'infrarojos vertical i horitzontal. Segons quines línies siguin, llavors l'ordinador calcula la posició on estem prement i actua en conseqüència.

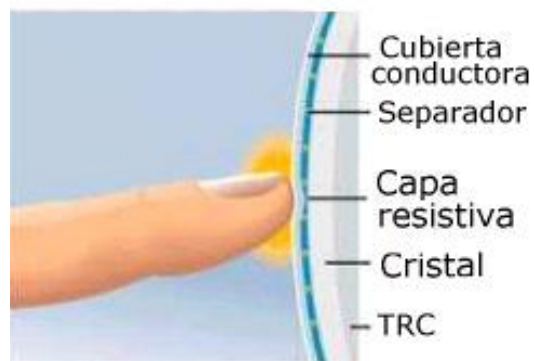
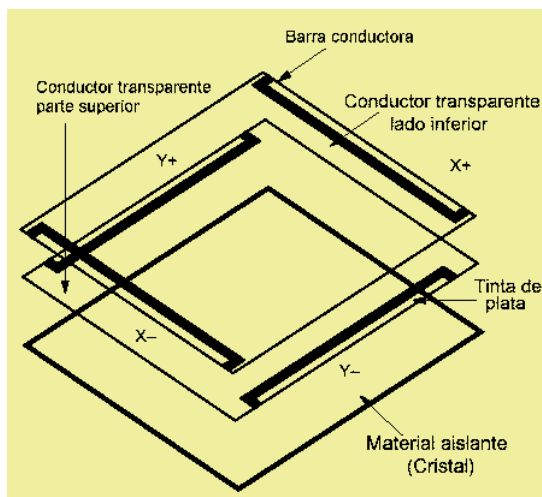
Les avantatges d'aquest sistema són la simplicitat i que la pantalla no es torna fosca. També té clars inconvenients, són cares i voluminoses, molt sensibles al pols i poden detectar falses pulsacions. Per exemple, si un insecte és posa damunt la pantalla ja ho detecta com una pulsació.



2.2.5.1.2 PANTALLES RESISTIVES.

Aquest tipus de pantalles són les més utilitzades. Consisteix en dues capes separades de material conductor transparent. Quan es toca la capa exterior es produeix un contacte entre les dues capes, llavors un sistema electrònic detecta el contacte i calcula el punt de contacte.

Aquest tipus de pantalles tenen l'avantatge de que es poden utilitzar amb qualsevol objecte: un dit, un llapis, un dit amb guants.... Són econòmiques i fiables. Com que tenen tantes capes de material transparent sobre la pròpia pantalla, llavors perden lluminositat i amb el temps transparència.



2.2.5.1.3 PANTALLES TÀCTILS CAPACITATIVES.

Amb aquest tipus de pantalles s'hi afegeix una capa de vidre. Llavors s'aplica una tensió a cada una de les quatre cantonades de la pantalla. Quan un usuari toca el monitor, algunes càrregues, traspassen a l'usuari, de manera que la càrrega capacitativa es redueix. L'ordinador calcula a través de la diferència de càrrega de les cantonades de la pantalla, el lloc concret on s'ha tocat la pantalla.

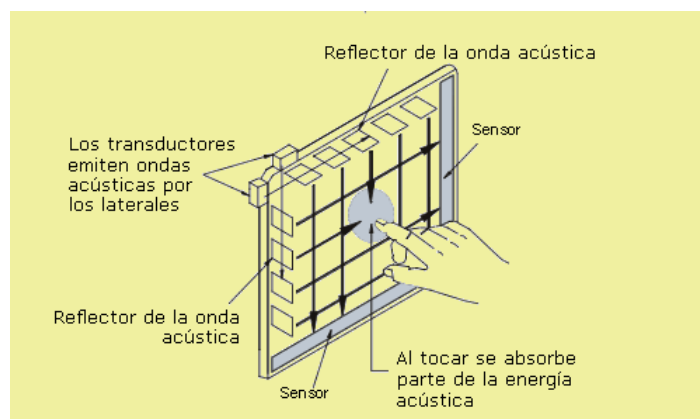
L'avantatge d'aquest sistema és que com té menys capes sobre el monitor, la visibilitat de la pantalla millora i la imatge és més clara.

2.2.5.1.4 PANTALLES TÀCTILS D'ONA ACÚSTICA SUPERFICIAL.

A través de la superfície del vidre es transmeten dues ones acústiques inaudibles per l'home. Una d'aquestes ones és transmet horitzontal i l'altra vertical.

Aquestes ones acústiques no es transfereixen de manera continua, sinó que ho fan en forma d'impulsos que són rebuts per dos detectors. Quan una persona toca la pantalla, el dit absorbeix una part d'aquesta potencia acústica i llavors el circuit controlador determina les coordenades del punt de contacte.

A més a més de tot això, aquest sistema és capaç de detectar la profunditat o la pressió aproximada amb que es toca la pantalla.



2.2.5.2 ASPECTES IMPORTANTS PER A DISSENYAR PANTALLES TÀCTILS.

2.2.5.2.1 EL DISSENY

Un bon disseny no es basa amb un simple estàndard d'una pantalla d'ordinador. Aquí no hi ha barres de tasques ni menús desplegable, el cursor està inhabilitat i això pot ser una distracció.

Els dissenyadors han de deixar de pensar que una pantalla tàctil és una cosa auxiliar i alternativa a les interfícies d'ordinadors. Han de sentir-se lliures de pensar amb temes ergonòmics i deixar de seguir l'estructura de les pantalles dels ordinadors convencionals.

2.2.5.2.2 DISTRIBUCIÓ DELS ELEMENTS.

Els botons s'han de col·locar de la manera més intuïtiva i lògica possible. La gent tendeix a treballar des de la posició més elevada a la menys i de l'esquerra a la dreta. i

Les àrees actives han de ser creades per guiar a l'usuari a través de la seqüència d'operacions que ell vol realitzar.

2.2.5.2.3 MIDA DELS BOTONS.

La mida dels botons ha de ser com més gran millor. Evitem errors i malentesos. Aquest fet, fa que una interfície sigui tolerant per a aquells usuaris que treballen ràpid, amb pressa, amb guants o els que la seva vista està deteriorada.

2.2.5.2.4 TEXT CLAR.

Els textos excessius, les ambigüitats i les eleccions complicades expulsaran els usuaris, especialment els usuaris.

Dissenyar aplicacions de quiosc, que estan al carrer com ara als bancs, a les màquines del gimnàs, als cinemes... vol dir dissenyar per atreure usuaris i retenir la seva atenció. Si les eleccions són confoses o no s'entenen bé, llavors el client marxarà. Si això passa una vegada és casi impossible atreure aquell client un altre cop. Les accions de si/no, continuar/cancel·lar... és millor presentar-les amb fonts grans.

2.2.5.2.5 ELS COLORS.

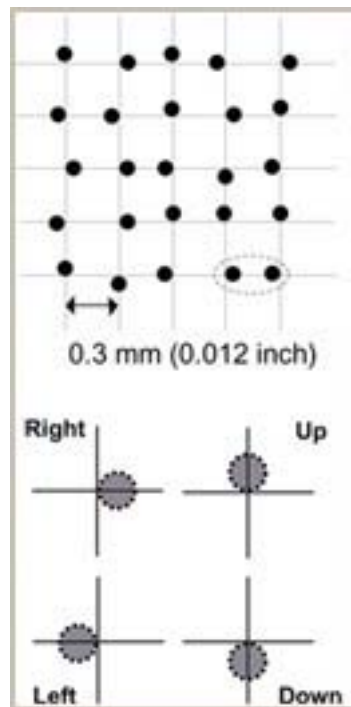
L'ús dels colors és un fet molt important per ajudar a fer una tria i navegar per la interfície.

2.2.6 ANOTA PEN

Es tracta d'una variant del típic llapis amb el qual podem escriure a la pantalla amb un paper especial. A continuació el dispositiu ho tradueix a un format digital.. Aquest mètode requereix una gran concentració al procés d'escriptura, però en canvi per a algunes circumstàncies, en conferències, és molt útil per prendre notes.

2.2.6.1 COM FUNCIONA EL PAPER ESPECIAL?

El "paper especial" conegut també com Anoto, consisteix amb un paper ple de punts negres, petits i intel·ligents, que es poden marcar amb un bolígraf. El patró del paper indica les posicions concretes del bolígraf digital. I no sols això, sinó que cada paper té una identitat única, de manera que cada pagina es pot mantenir separada d'una altra.



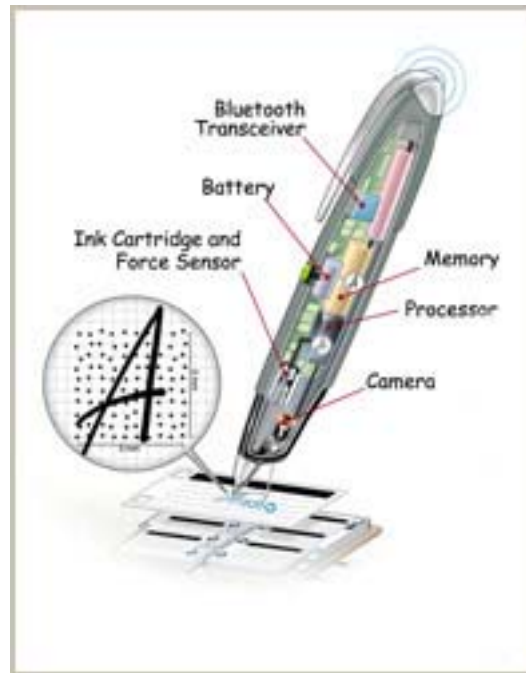
Aquesta imatge correspon al patró que segueix el paper Anoto.

2.2.6.2 COM FUNCIONA EL BOLÍGRAF ANOTO?

El bolígraf anoto és com un bolígraf normal de tinta, però conté una càmera digital integrada, un microprocessador d'imatge avançat i un mecanisme de comunicació mòbil per a una connexió sense fils, i així, poder traspasar la informació via USB, WIRELESS i BLUETHOOH.

Aquest bolígraf digital captura, emmagatzema i envia de manera segura la lletra. En aquest pas, es quan es transfereix la tinta a dades digitals.

Pel que fa a la manera en que es passa la informació del paper al bolígraf, podem dir que el que es fa és fotografies, unes 50 per segon. Aquestes fotos contenen prou dades per determinar la posició exacta del bolígraf i el que escriu o dibuixa incloent el temps de cada traç. Totes aquestes dades es retenen en la memòria del bolígraf, com una sèrie de coordenades. Pot emmagatzemar fins a 50 pàgines plenes de mida A4.



2.2.7 UTILITZACIÓ DE VEU.

- **PER A L' ENTRADA DE DADES.**

Aquest mètode existeix tot i que ara per ara sols funciona per comandes curtes, com noms o adreces. És una tècnica molt bona per poder interactuar amb tranquil·litat amb els dispositius que van incorporats al cotxe.

- **PER A LA SORTIDA DE DADES.**

És una eina que pel que s'utilitza més és pel contingut de correus electrònic o missatges de text. L'usuari mentre escolta també pot estar realitzant alguna altra activitat, ja sigui caminar o conduir.

Pel que fa a la utilització en menús, sols s'utilitza en les seves funcions. No és més efectiu veure escrites les funcions del menú que no pas escoltar-les.

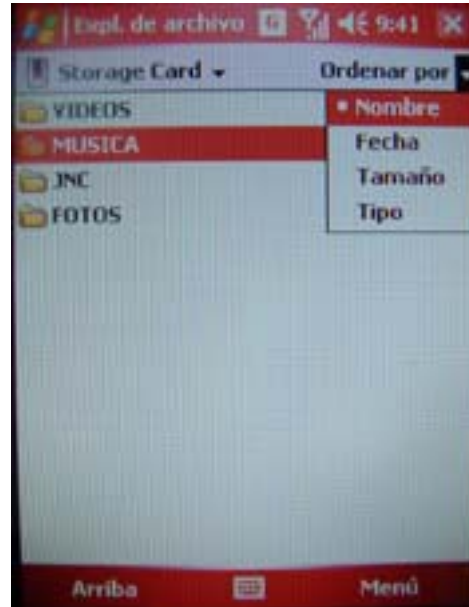
2.2.8 CLAUS FÍSIQUES (SOFT KEYS)

Les claus físiques que són utilitzades com a elements interactius són importants pels usuaris d'una certa edat. Expressen una manera familiar de com controlar un dispositiu. Si aquestes claus són dinàmiques i tenen diferents funcions llavors ja es complica la cosa.

Aquest tipus de claus i les seves funcions s'han de col·locar i mostrar a la pantalla. El seu disseny i la seva interfície han d'estar molt ben relacionades i poder-ho veure tot com un conjunt.



1



2

Aquí es pot veure els diferents botons fets amb software d'una PDA . La fotografia 1 pertany al teclat numèric per a realitzar una trucada i la fotografia 2, les diferents opcions per poder triar fitxers.

2.3.1 TECLAT NUMÈRIC.

El teclat numèric d'un telèfon amb lletres alfanumèriques assignades a cada tecla, és un cas especial d'assignació múltiple de caràcters.

Si utilitzem 12 tecles per a escriure un missatge de text, això és una tasca complicada, ja que amb l'opció de reconeixement automàtic de paraules no se'ns representen totes les paraules, degut a que tenen un vocabulari limitat. Per aquest motiu, el fet que cada botó tingui assignades unes lletres de l'alfabet, que podem anar triant, és un bon mètode per utilitzar. És interessant poder veure la llista sencera dels caràcters que una tecla pot representar.

L'èxit de la comunicació, basada amb missatges de text, és més deguda a la discreció que ofereix el mètode en si que no pas a la comoditat.



La mida del teclat numèric és un dels factors que ens determina la mida total d'un dispositiu. Tot i això, els dispositius tenen una mida màxima assignada i d'aquesta manera, podem assegurar una comoditat i confort d'utilització.

El fet de seleccionar nombres i lletres d'una llista amb un *rotate and press dial* (roda clicable) és més complicat que utilitzar un teclat, comporta restriccions i menys comoditat a l'hora d'interaccionar amb el dispositiu.

Per entrar text als dispositius, ens trobem amb el problema de la mida de la interfície necessària per a una bona interacció i la mida del dispositiu per a la visualització. La solució és un teclat plegable que s'utilitza en PDA's i així garantim una bona interacció amb el dispositiu.

2.3.2 TECLAT VIRTUAL.

Un tipus de teclat virtual consisteix amb un tipus de guants que es fixen i interpreten els moviments dels dits. Això comporta que la posició de cada lletra i el moviment corresponent de la mà, estigui memoritzat.



Un altre mètode virtual i el més freqüent, és el teclat aparegut virtualment a la pantalla o projectat amb una àrea de navegació externa.

Apart de ser un mètode que facilita l'escriptura en algunes situacions, també és un mètode utilitzat quan l'usuari té algun tipus de discapacitat, com per exemple visual. En el cas que l'usuari requereixi una gran ampliació del teclat d'un dispositiu de pantalla petita.



Un dels teclats virtuals que hi ha al mercat és el VKP, i es pot utilitzar tant en ordinadors de sobretaula, com en portàtils, com el SmartPhones i PDA's.

A través de tecnologia infraroja i làser, aquest teclat làser virtual produeix un circuit invisible i projecta sobre qualsevol superfície un teclat virtual de mida normal. Aquest teclat funciona exactament com un teclat normal gràcies a la tecnologia direccional basada amb el reconeixement òptic, on l'usuari pot polsar les imatges de les tecles i fins i tot es pot sentir el soroll de com si estesis prement les tecles al teclat convencional d'un PC, d'una PDA o un SmartPhone.



Un altre tipus de teclat virtual existent, entre d'altres, és el que ha fet Microsoft, anomenat On-Screen Keyboard Magic. Aquesta aplicació ens mostra un teclat virtual a la pantalla i permet als usuaris amb mobilitat reduïda, marcar informació amb un dispositiu de marcatge o on joystick.



2.4 DIFERENTS TÈCNIQUES D' INTERACCIÓ.

A l'hora de descriure les diferents tècniques d'interacció que hi ha, cal especificar unes característiques de disseny:

- El sistema sempre ha de respondre al que se li demana al moment. S'anomena Instant Feedback.
- Els elements iteratius han d'estar ben organitzats els uns amb els altres i les característiques bàsiques per realitzar els diferents moviments han de ser fàcils de recordar. S'anomena Natural Mapping.
- El procediment de funcionament ha de tenir elevades qualitats físiques i interactives fàcils de memoritzar. S'anomena Motor Memory.

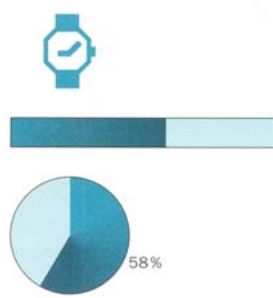
2.4.1 INSTANT FEEDBACK.

Quan dissenyem, tot el que envolta una interacció i les accions físiques que van lligades a les reaccions virtuals, s'ha de tenir molt en compte el temps entre l'acció i la reacció ja que per anar bé ha de ser el menor possible.

Aquesta resposta immediata fa que l'usuari es senti el controlador del sistema i que el manipula directament. Qualsevol retràs amb el temps de resposta trenca el diàleg entre l'usuari i el dispositiu i fa que, llavors, l'usuari torni a intentar l'acció fins a aconseguir el que vol. Aquest tipus de problemes de comunicació comporten la frustració de l'usuari, a més a més d'una sobrecàrrega del sistema on de vagades porta al bloqueig d'aquest.

Es bo utilitzar efectes amb tres dimensions, diferents colors per quan sorgeixi algun canvi o clics perceptibles com a tècniques potents per admetre que s'ha premut un botó.

Per aquests motius anteriors, em d'intentar dissenyar processos amb interacció instantània, on cada acció vagi seguida d'una resposta, auditiva o visual . S'ha de tenir en compte el fet que, si ja sabem que una resposta serà lenta s'ha de mostrar amb un missatge.



Aquí podem observar diferents maneres de veure el temps o la proporció que falta per acabar de descarregar-se un fitxer.

2.4.2 NATURAL MAPPING

- La posició dels elements de control en relació a la pantalla.

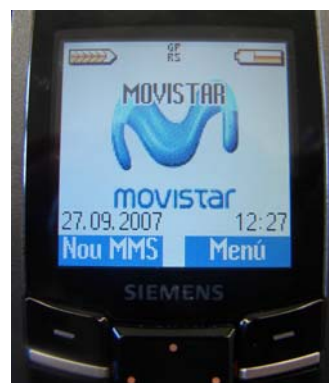
La posició dels elements de control ha de ser estudiada i s'han de col·locar de manera lògica, depenent de la funcionalitat que hagin de tenir.





En els elements que estiguin col·locats horitzontalment s'ha de tenir en compte la direcció de lectura (esquerra – dreta), de manera que les operacions que siguin de confirmació o de següent han d'anar a la dreta, i les de fer un canvi o anar endarrere van col·locades a l'esquerra.

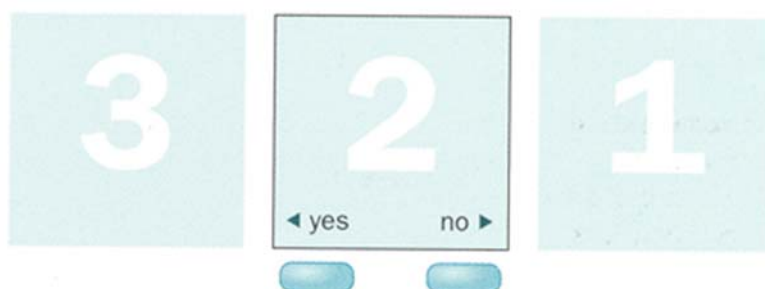
Les opcions addicionals d'informació es mantenen neutrals i per tant és centren.

Pel que fa a la col·locació de les opcions en posició vertical cal dir que són opcions que ens augmenten o disminueixen alguna característica del element, ja sigui el volum, el zoom...

Quan dissenyem botons amb software, és dir digitals, que dinàmicament realitzen alguna funció, s'ha de tenir molt en compte que el botó físic sigui constant, és a dir, que ni el seu significat ni la seva funció canviïn.



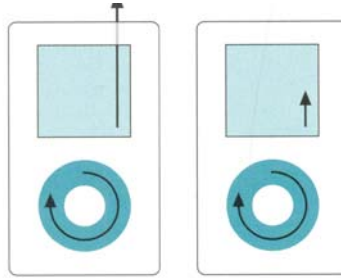
increase	bigger	louder	higher	zoom in		
decrease	smaller	quieter	lower	zoom out		



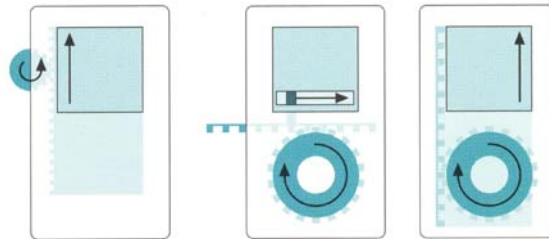
En aquest cas el que es vol demostrar és que la direcció de lectura és important. El millor és que el 1 vagi davant del 2 i el 3 darrere, i la posició del si i del no tampoc és la correcta, ja que per a nosaltres les coses positives van a la dreta i les negatives a l'esquerra, com s'indica al primer dibuix de la pàgina.

- El moviment dels elements de control i la seva presentació virtual.

Una relació lògica entre l'acció física i la seva reacció virtual significa que les formules, direccions i velocitats dels diferents moviments han de ser dissenyades de la manera més congruent possible.



La relació entre el moviment físic realitzat per l'usuari i la reacció que ha de tenir el dispositiu, pot ser diferent depenent de la velocitat amb que fem girar la roda.



El moviment físic de rotació es pot traduir com un moviment virtual lineal que tan pot ser vertical com horitzontal.

2.4.3 MOTOR MEMORY.

Quan dissenyem dispositius de pantalla petita s'ha de tenir molt en compte la memòria motora dels humans, ja que és un factor molt important pel bon funcionament.

Els fets i les coses que formen la nostra memòria motora estan lligats a fets i moviments físics. Molts actes de la vida quotidiana estan gravats a la nostra memòria i els podríem catalogar com accions a cegues, ja que com són fets i moviments que estan tan instal·lats en els humans, fins i tot a cegues podríem realitzar-los igualment. Aquest tipus d'accions, normalment, són les que s'utilitzen en dispositius que els podem fer funcionar interaccionant amb una sola mà.

Això ens porta a dir que la interacció tàctil o auditiva s'hauria d'utilitzar com a resposta addicional, sempre que sigui possible.

Un bon exemple de memòria motora és el canvi de marxes del cotxe.

3. ESTRUCTURES LLARGUES PER A PANTALLES PETITES.

En aquest capítol estudiarem les diferents maneres d'estructurar gran quantitat d'informació, així com els diferents mètodes per organitzar-la.

Hi ha mètodes bàsics que s'utilitzen per organitzar la informació i que a continuació s'explicaran.

3.1 EL MODEL MENTAL.

És molt important expressar un model mental que permeti a l'usuari visualitzar l'espai visible de dintre del dispositiu, i així poder tenir una idea de l'estructura del sistema. Per a poder crear aquest model mental, les regles del sistema han de ser convincents pels usuaris, fàcils d'aprendre i entendre, i així poder confiar d'elles.

Mostrar la informació amb forma de mapes i diagrames és una bona forma de representar la informació, ja que permet poder representar en un dispositiu connexions i relacions lògiques.

El model mental no és necessari que es correspongui amb l'estructura del software. Normalment la interfície de l'usuari és molt més simple que el model mental corresponent.

L'habilitat de dissenyar o de formar un model mental adequat a la manera que treballa el dispositiu, depèn de l'experiència que tingui l'usuari en utilitzar dispositius electrònics, ja que l'habilitat humana per a aprendre ve determinada pel que ja sap l'usuari i per la transferència d'aquest coneixement a la nova situació. Aquest principi és molt important. Significa que el dissenyador ha de saber a quin grup d'audiència anirà el producte a l'hora de decidir la seva estructura.

3.2 LA METÀFORA.

És un reflex de l'aprenentatge humà i crea una estructura narrativa, en la qual hi ha ubicades les diferents possibilitats del sistema, de manera lògica per a l'usuari.

La metàfora de l'escriptori, per exemple, permet que els ordinadors amb la interfície d'usuari gràfica puguin ser utilitzats per usuaris amb poc coneixement sobre els ordinadors.

Tot i que la seva utilització en dispositius té avantatges, també tenim inconvenients. Un d'ells és que la metàfora com a estructura narrativa tancada no s'ha establert en dispositius de pantalla petita. No té un significat universal.

Les metàfores tancades són difícils de fer a escala. Un problema habitual és la seva naturalització. Moltes funcions d'un sistema digital no corresponen a les funcions del món real i llavors al no haver-hi relació metafòrica no s'entén.

3.3 CONTEXT.

Un factor important és la preservació del context quan tenim estructures de gran contingut. Per exemple, no és el mateix estimar la grandària d'un llibre de text que és determinada amb capes dels seus apartats, que estimar la d'una aplicació digital. Tampoc és el mateix buscar una pàgina en concret dintre d'un llibre que orientar-te dintre d'una aplicació digital.

El dissenyador ha d'intentar sempre donar a l'usuari una guia i lloc per a orientar-se. La millor manera per a aconseguir això és crear diferents nivells jeràrquics que siguin visibles tots de cop. D'aquesta manera, l'usuari sap en tot moment on està situat dintre l'estructura del contingut.

Per poder veure diferents nivells jeràrquics simultàniament s'han establert diferents tècniques, una d'elles són les llistes nidades (Nested list), que permeten mostrar l'estructura jeràrquica en forma d'arbre o veure totes les carpetes en format reduït.

A l'hora de fer la implementació d'aquests continguts en dispositius de pantalla petita, s'utilitzen altres tècniques. L'espai disponible és molt més reduït que en les pantalles habituals dels ordinadors. Una d'aquestes tècniques és el zoom, en concret un zoom distorsionador i així tenir un espai més econòmic.



Aquesta fotografia correspon a una llista nidada, la qual ens permet utilitzar el dispositiu amb una mà, permetent-nos desplaçar amb una roda clicable pels diferents nivells de navegació sense la necessitat de tenir un botó d'endarrera.

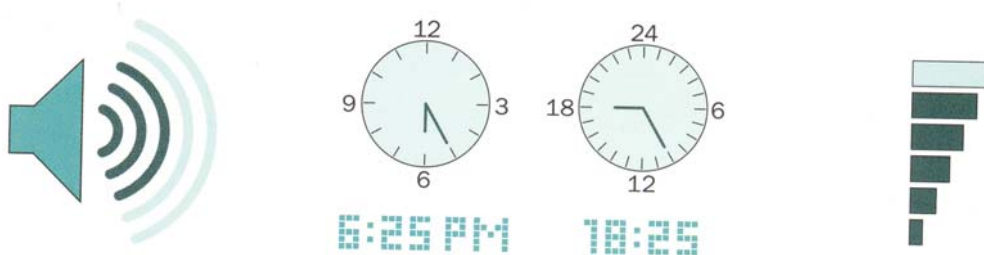
En aquest cas, és una PDA en la que no és pot interactuar amb una sola mà. En el cas de dispositius mòbils aquesta iteració és possible.

3.4 ANALÒGIC I DIGITAL.

Quan representem nombres amb pantalles petites és millor fer-ho de forma analògica que digital.

Una visualització esquemàtica ens proveeix la informació contextual, que ens permet interpretar els valors del dispositiu.

La pantalla numèrica amb l'actual velocitat de descarrega amb MB/s és menys útil que una barra que ens mostri aproximadament quan hi ha descarregat i quan falta. El mateix passa pels aparells que han de mostrar una senyal de potencia o el volum. En aquests casos és millor mostrar els valors mínims i màxims, i d'una manera entenedora mostrar el valor.



Els dispositius que també utilitzen visualització analògica són els que indiquen la mida d'un fitxer, l'espai de memòria disponible i la càrrega telefònica, entre d'altres.

En els casos que l'espai del dispositiu sigui gran, podem afegir informació de més per fer que l'usuari tingui més previsió. Per exemple, a part de tenir una barra que ens indiqui més o menys el que falta per acabar-se de descarregar un fitxer, tenir també un rellotge que ens indiqui el temps d'espera.

3.5 ORGANITZACIÓ DE LA INFORMACIÓ.

Segons Richard Saul Wurman (un reconegut arquitecte de la informació), tenim 5 categories diferents que es poden utilitzar per a organitzar la informació: segons la localització, l'ordre alfabètic, el temps, la categoria (significat contextual) i la jerarquia.

En els sistemes d'ajuda computacional, el dissenyador no ha de decidir quina d'aquestes classificacions és la millor per representar el contingut que ha d'organitzar. D'aquesta manera, el sistema pot reorganitzar tota la informació en qualsevol moment i en concordança amb la categoria predeterminada. Això vol dir, que la informació pot ser representada tants cops com es vulgui, però en diferents contextos, fet que fa que l'usuari pugui trobar i recuperar informació específica amb facilitat.

Les preguntes previstes i les expectatives de l'usuari haurien de definir els principis a través de la informació que es vol organitzar. Quan tenim aquesta informació determinada, el dissenyador pot fer ús del fet que el mitjà està disponible per a respondre als diferents tipus i necessitats dels usuaris suportant camins de navegació redundants.

3.5.1 LOCALITZACIÓ

La ordenació mitjançant la localització geogràfica és una forma potent d'organitzar. Els mapes ofereixen un eficient segon pla que permet visualitzar altres tipus d'informació.

La localització real entesa com a un criteri d'organització és molt important, sobretot per a dispositius portàtils. L'habilitat de poder saber on és l'usuari que utilitza un dispositiu, per exemple, a través d'un dispositiu de posicionament global fa que l'usuari passi a ser el cursor del món real.

Per assegurar-nos que aquest criteri d'organització ens facilita les coses, la integració de la localització no ha de ser automàtica. Sinó hi ha el perill que hi hagin opcions restringides.

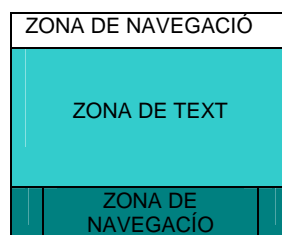
La navegació a través de nivells jeràrquics es simplifica. El dispositiu ja sap per ell sol la localització i ho afegeix a la guia de l'usuari.

3. Estructures llargues per a pantalles petites

La localització geogràfica ens pot servir com a teló de fons per altra informació. Pot formar com un model mental, en el qual altra informació serà guardada, per exemple la grandària, la densitat de població, edat o llengua nativa de la població.



Com és veu en aquest gràfic, a part de classificar la informació per a la localització geogràfica, també s'hi pot mostrar altra informació: l'any de fundació del país o la llengua oficial que s'hi parla. Aquest és l'exemple concret per a la localització geogràfica. En el dibuix de sota veiem el cas de localització de la informació a la pantalla. Podem dir que en totes les pantalles la informació s'organitza igual, així és més fàcil pels usuaris saber on estan situades les coses, gràcies a la seva memòria espacial.



Una altra estructura interessant són els mapes de dades que imposen situacions espacials amb un context abstracte. Molts conceptes de la nostra llengua utilitzen relacions espacials per explicar conceptes abstractes. Per exemple, el mapa de dades relaciona un procés cronològic, llavors el nostre model mental pot representar un mapa de carreteres.

La localització a la pantalla té un rol molt important i decisiu en el sentit pràctic. La pantalla és l'àrea de navegació on la informació és localitzada.

La localització de les diferents funcions a la pantalla fa més fàcil trobar-les, ajudant a l'usuari a agafar una rutina amb l'ús del sistema.

El dissenyador pot utilitzar la memòria espacial del usuari a l'hora de desenvolupar la interfície de la pantalla petita, dividint els diferents espais disponibles de la pantalla amb zones i àrees específiques, i col·locant eines i ajudes de navegació als costats de la pantalla. La memòria espacial també pot ser aplicada als objectes invisibles, així com als menús desplegable o funcions de les barres laterals.

La memòria espacial humana hauria de ser explotada amb dispositius petits, assignant certes funcions amb un lloc fix de la pantalla que funcionessin tot i estar temporalment sense activar.

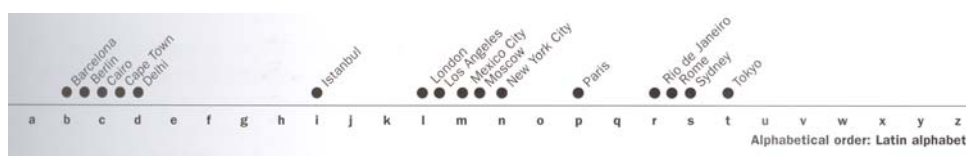
Per fer un ús complet de la memòria espacial, les funcions bàsiques han de ser sempre col·locades al mateix punt de la pantalla.

3.5.2 ORDRE ALFABÈTIC.

Fer una cerca per ordre alfabètic és un bon mètode d'organització. S'utilitza principalment per buscar noms i col·leccions lexicogràfiques.

Pel que fa a dispositius de pantalla petita, aquest mètode és molt bo. Ens ajuda a estructurar llargues llistes i poder pre-seleccionar els elements triant la primera lletra.

Per a una navegació més fàcil es pot incloure una barra de desplaçament a la llista alfabètica. Aquest fet no és bo si la interacció amb el dispositiu té limitacions. En aquest cas em d'utilitzar un mètode amb el que aconseguim que cada vegada que introduïm una paraula, la barra de desplaçament cada cop sigui més petita fins que el nom que estem buscant, apareixerà sol a la llista.



Aquí tenim una classificació per ordre alfabètic de diferents ciutats en un diagrama lineal.



En aquest cas veiem com és una ordenació alfabètica en un dispositiu de pantalla petita, en concret una llista de contactes a la qual estem buscant noms o cognoms que comencin per la lletra b.

3.5.3 TEMPS SEQÜENCIAL

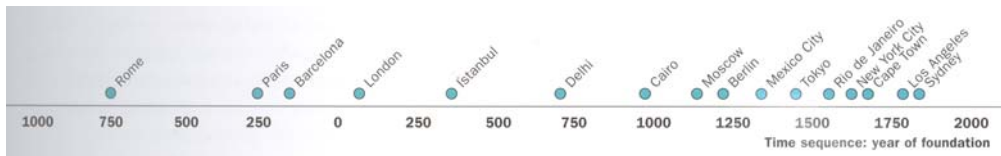
L'organització a través de seqüències de temps és una important ajuda de navegació amb sistemes de computació.

És essencial per a que els usuaris puguin tenir “rastrejades” les seves activitats de manera virtual, reconstruint les seves accions basant-se amb el tipus d'ordenació per temps que ells han creat.

Una seqüència temporal pot ser representada com una llista. Requereix una presentació gràfica que indica els diferents períodes de temps i la duració dels diferents aconteixements.

Quan ordenem aconteixements per temps, la direcció de lectura a l'eix horitzontal és d'esquerra a dreta; el passat està a l'esquerra i el futur a la dreta. A l'eix vertical, el passat és vist a la part inferior i el futur a la superior. Als dos casos, el present pot situar-se en un punt entremig de l'escala i pot ser visible quan s'obre l'aplicació.

3. Estructures llargues per a pantalles petites



En aquest és mostra una ordenació per temps seqüencial a la qual es mostra l'any de fundació de diferents ciutats del món.



Aquí veiem l'ordenació d'una sèrie de tasques en un horari diari d'una PDA .

3.5.4 CATEGORIA

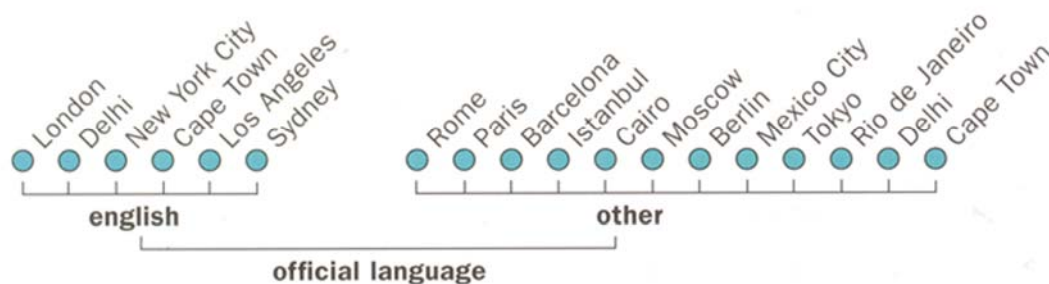
Organitzar el contingut amb el significat contextual és la manera més subjectiva dels principis d'organització. Aquí trobaràs el millor potencial per discrepar en la percepció i avaluació del contingut i de vegades hi ha una diferencia entre les idees del desenvolupador i les del usuari.

Tot i l'espai restringit que hi ha a les pantalles petites, aquesta discrepància pot forçar a l'usuari a gastar una frustrant quantitat de temps buscant les seves funcions. Organitzar a través del significat contextual, que és normalment el principal nivell de navegació de les interfícies de software, hauria de ser sempre desenvolupat conjuntament amb els usuaris potencials o almenys, els conceptes haurien d'estar avaluats amb els objectius dels usuaris.

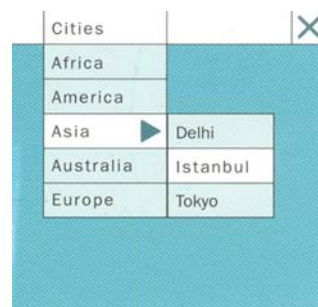
Amb aplicacions familiars, és important que la subdivisió dels continguts lligui amb el model mental que l'usuari tingui establert.

A les aplicacions no familiars, l'organització contextual bàsica ha de ser la clara comunicació per a que l'usuari pugui crear i adequar el seu model mental.

Aquest tipus d'organització suporta una memòria espacial per part de l'usuari, ja que els conceptes estan normalment relacionats amb el món real. Per exemple carpetes i sistemes d'arxivament.



En aquest cas, el que es veu és un diagrama lineal classificant la informació per la llengua oficial, i en el dibuix de sota és com es classificaria aquesta informació en dispositius mòbils.

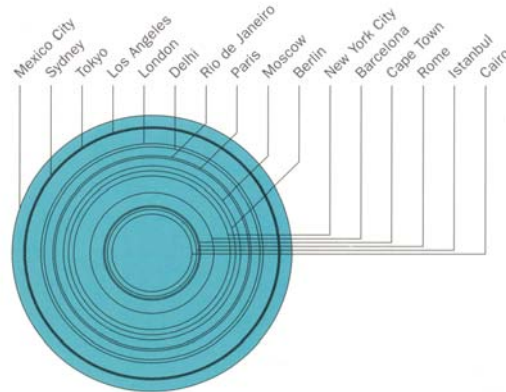


3.5.5. JERARQUIA

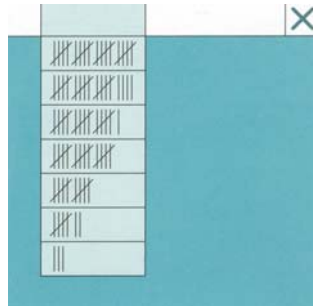
La manera més comú d'organitzar la informació jeràrquicament és l'ordenació per importància. Mètode molt subjectiu, que pot ocasionar els mateixos problemes que comporta l'organització per significat contextual.

Tanmateix, en el cas de l'organització jeràrquica és possible conduir la importància que l'usuari l'hi doni a cada element per la freqüència d'utilització. Això pot canviar l'ordre dinàmicament.

Aquest principi és molt adequat per a dispositius de pantalla petita. Ajuda a millorar la utilització dels espais reduïts escurçant els canvis de navegació.



Aquí es pot observar la manera gràfica de fer una ordenació jeràrquicament i la manera com es fa en dispositius petits. Com que aquest tipus d'ordenació és a través d'ordre d'importància el que es fa en dispositius és mirar les vegades que és consultada una informació, i depenen d'aquest resultat, llavors s'ordena la informació.



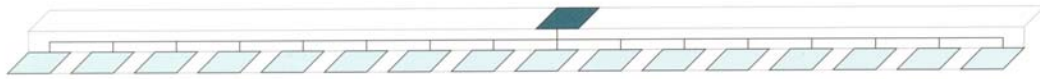
3.5.5.1 JERARQUIES SUPERFICIAIS

Un factor decisiu a l'hora de determinar l'ús intuïtiu d'una aplicació és saber si és possible per a l'usuari beneficiar-se d'una visió general del sistema.

Les jerarquies superficials són una bona manera d'aconseguir una visió superficial. Permeten una exhibició sincronitzada de totes les opcions disponibles que té l'usuari. Això és especialment rellevant per a temes en els quals l'usuari pot trobar difícil seguir un criteri lògic d'organització. En aquests casos, la mostra paral·lela de totes les diferents opcions pot ajudar a l'usuari a identificar el que està buscant, degut a que no hi ha la necessitat de fer suposicions sobre quina categoria hi haurà per sota de l'actual.

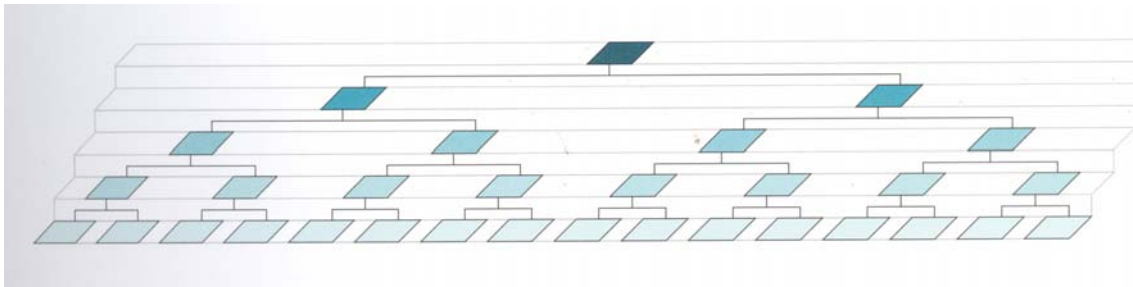
De totes maneres , l'avantatge de les jerarquies superficials pot convertir-se en un desavantatge si el nombre d'opcions és tan gran que no poden ser mostrades totes a la mateixa pantalla o estan tan juntes que porten a confusió.

El problema de sobrecarregar interfícies és un dels grans problemes a l'hora d'adaptar aquest tipus de jerarquies a les pantalles petites.



3.5.5.2 JERARQUIES ESCALARS.

Aquest tipus de jerarquies es caracteritzen en que les estructures d'arbre s'organitzen per categories. Un avantatge d'aquest model és que té un nombre limitat d'opcions per cada nivell de jerarquies. A cada nivell, l'usuari ha de decidir quina branca de l'arbre tria. La confirmació es porta a terme continuant avall per la jerarquia i per poder anar endarrere és necessari un botó que ens ho permeti.



Decidir de fer una piràmide amb branques com una estructura és complicat per a l'usuari. A l'hora de tenir grans aplicacions pot ser difícil entendre l'organització contextual i pot portar a l'usuari a encertar la informació que hi pot haver sota una categoria.

Aquest fet comporta tenir un bon maneig del ratolí, en comptes d'anar mirant subcategories per a veure que hi ha i tenir un botó per tornar endarrere cada cop que hi hagi un mal encert.

Això passa ja que l'enginyer de software, que dissenya la jerarquia, pot considerar-la d'una manera apropiada. Aquesta pot no concordar amb les prioritats i les idees subjectives dels usuaris.

4. TREBALL A LA XARXA AMB DISPOSITIUS DE PANTALLA PETITA.

Molta de la informació que es mostra en dispositius de pantalla petita no està formada d'informació local sinó que està a la xarxa i és descarregada quan es necessita.

Aquest fet, augmenta el mèrit del dissenyadors, els quals tenen que desenvolupar les regles amb les que el contingut serà representat a la pantalla. Això significa, que tot el contingut ha de ser escalable i que ha de treballar igual sigui quina sigui la quantitat d'informació.

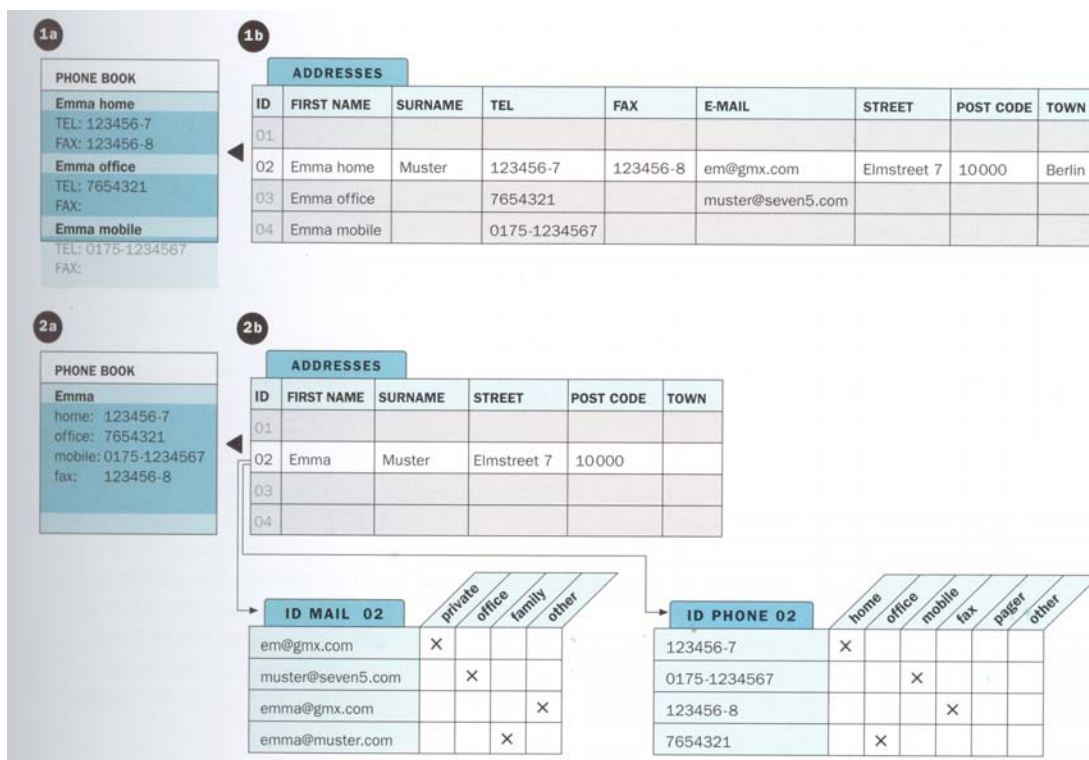
4.1 BASES DE DADES.

Molta informació és guardada amb bases de dades, recuperada dinàmicament i incorporada a la distribució.

En molts casos, l'estructura de les bases de dades no és fixada. Els dissenyadors, per a poder dissenyar una interfície de software atractiva i intuïtiva, han de descobrir en la fase de desenvolupament del concepte, la informació que pot ser recuperada de la base de dades i l'estructura a la qual està guardada i enllaçada.

L'estructura de la base de dades és el factor predominant que determina la facilitat amb que un usuari pot accedir i organitzar la informació desitjada.

Si tenim un projecte de gran magnitud i una nova estructura de base de dades a desenvolupar, el dissenyador haurà d'estar implicat al projecte des del començament i s'haurà d'anticipar i desenvolupar tots els diferents escenaris possibles d'ús de l'estructura organitzada de la informació. Si això no és fa així, hi ha un risc que el dissenyador sols sigui capaç de crear diàlegs d'usuari inconsistents i complicats pel seu significat i forma del disseny.



L'estructura d'una base de dades ha de contenir la relació amb taules entre tota la informació que s'utilitzarà. El cas 1, és incorrecte. No té tota la informació necessària. En canvi, el cas 2 és el correcte.

4.2 MEDIS DE SORTIDA D'INFORMACIÓ DIFERENTS.

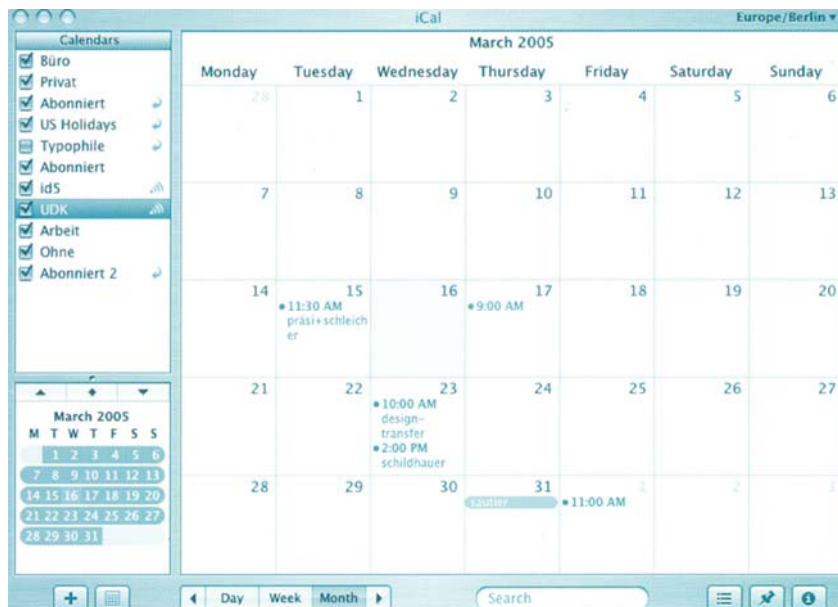
El treball a la xarxa de diferents plataformes d'ordinadors és un mèrit pels dissenyadors, així com el fet de dissenyar aplicacions que han de ser vistes en diferents medis de sortida.

El dissenyador ha d'estar segur de que l'aplicació està implementada de manera apropiada pel medi de sortida, i que ha de poder ser reconeguda pels diferents tipus de mitjà en que pot ser representada.

Diferències en el format de la pantalla, la qualitat del dispositiu i la forma d'interacció, s'han de tenir molt en compte.

Depenent del dispositiu i l'aplicació en qüestió, el dissenyador pot necessitar desenvolupar diferents models de sortida que s'adaptin a cada medi. En alguns casos, com per exemple els navegadors espacials per a telèfons petits, el navegador implementa un HTML especial per aquests tipus de pantalles. En altres casos, les pàgines especial d'HTML han de ser creades per a que el dispositiu aconseguixi les millors possibilitats.

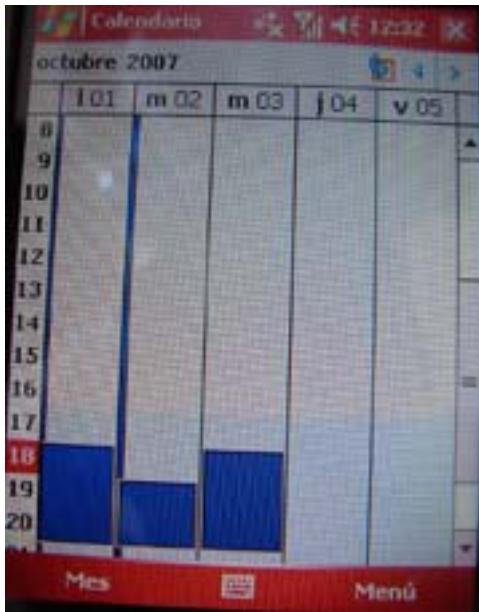
En ambdós casos, el dissenyador ha d'analitzar la utilitat del concepte i després definir el volum de contingut i les possibles disponibilitats per a cada dispositiu de sortida.



Aquí podem veure una agenda personal per un ordenador de sobretaula.

4. Treball a la xarxa amb dispositius de pantalla petita

En canvi a les fotografies de sota es veu una agenda persona per a una PDA .



Veiem que, apart de tenir una opció diària també hi ha l'opció de veure tot el mes sencer o tota la setmana. Es veu clar, que una informació depenent de la mida del dispositiu en el qual s'ha de mostrar, és d'una manera o d'una altra.

Quan tenim que separar entre forma i contingut, significa que el dissenyador ha de desenvolupar un disseny quadricular abstracte, generalitzant el disseny i desenvolupant regles útils. A la pràctica, això significa que les interfícies tendeixen a ser pobres i monòtones visualment. Definir regles que és puguin aplicar sempre és molt més complicat que definir solucions independents.

Aquest fet fa que l'usuari no tingui que fer front a sorpreses. En casos particulars això també pot fer que la navegació lògica sigui molt més complicada. És impossible donar solucions personalitzades per cada problema que és pugui trobar.

5. LA DIVERSIÓ A LES PANTALLES PETITES.

Avui en dia, molta gent té un dispositiu petit i portable d'algun tipus i molts d'ells, el porten a sobre tot el dia. Excepte els jocs de consola, aquests dispositius contenen informació personal i estan configurats individualment per l'usuari.

El valor de diversió en aquests dispositius ha fet augmentar la qualitat del dispositiu. Apart d'això, cal dir que aquests jocs es poden descarregar de la xarxa al dispositiu o fins i tot, poder-hi jugar on-line. Fet que està augmentant considerablement en els últims temps.

5.1 EL VALOR DE LA DIVERSIÓ

Des de que es van inventar les interfícies gràfiques hi ha una regla fonamental de disseny: cap interfície hauria d'estar sense cap valor de distracció.

Aquesta característica s'aplica al disseny de dispositius de pantalla petita. Aquests, són més personals que un ordinador de sobretaula. La resolució de la pantalla que s'utilitza sol ser bastant més limitada. La mida física és encara un paràmetre més important a tenir en compte. Tot i això, els dispositius de pantalla petita poden desenvolupar un gran ventall de valors de diversió.



Aquí veiem el joc del tetris en diferents pantalles. Segons la seva resolució podem dir que el joc canvia.

5.1.1 ELS JOCS

Els jocs són una elevada forma d'art pel disseny interactiu. Són també l'exploració de noves formes d'interacció. La participació dels usuaris al joc és sempre opcional.

5.1.1.1 LA LÒGICA DELS JOCS.

Els jocs amb dispositius portàtils i petits són normalment utilitzats per a distreure els usuaris. Aquests haurien d'entendre el concepte del joc ràpidament per a poder començar a jugar-hi sense esperar.

Es per això, que jocs clàssics i tradicionals s'han adaptat per a poder-los utilitzar amb dispositius de pantalla petita. Aquests jocs són familiars i la població sap com s'hi juga. Tot i això, la forma d'interaccionar amb el joc s'ha d'adaptar a les possibilitats del dispositiu.

El mini-joystick, que és present en molts dispositius, és un element poderós. La integració de la posició i els sensors d'acceleració dintre els dispositius de pantalla petita, fa possible que nous jocs físics puguin ser desenvolupats.

5.1.2 MOVIMENT D'IMATGES

Amb imatges animades o vídeos, la mida i les posicions del dispositiu determinen la tria del tema i la posició a mostrar.

Arguments complicats i tècniques panoràmiques en el centre de l'acció són difícils de seguir i s'intenten evitar. El contrast, entre imatges dinàmiques i estàtiques, és un dels principals trets de disseny que haurien de ser incorporats en dispositius de pantalla petita.



En aquest joc es pot veure la diferencia entre el laberint que és estàtic, i el jugador que és dinàmic.

5.1.3 SONS

Els sons són un factor significant de distracció que poden fer el maneig del dispositiu més fàcil i divertit, proveint un suport positiu a la interacció dels usuaris.

Els perifèrics utilitzats amb dispositius situats en llocs públics poden restringir l'ús de sons. Els bons jocs haurien de funcionar igualment sense sons. De totes formes l'usuari pot utilitzar auriculars.

Per dispositius d'àudio, els auriculars fan el so molt personal i ajuden a qui ho utilitza a concentrar-se i a no sentir altres sons. Al contrari de les imatges, a qui la mida del dispositiu de sortida ens és igual.

6. ESTEREOTIPS DIGITALS, TEXTOS I ICONES A LES PANTALLES PETITES.

En aquest primer apartat explorarem l'art de la tipografia i com pot ser traduït al domini digital. Especialment a l'ús de pantalles petites.

Al contrari de la parla, que ha de ser escoltada totalment per poder entendre el significat, el text escrit ofereix una varietat de possibilitats per ser accedit i utilitzat. El text escrit pot ser llegit atentament o per sobre. També pot ser escanejat per frases o paraules clau. Tot i que els dispositius de pantalla petita són màquines multimèdia, la incorporació de text als dispositius té un paper decisiu en el rol de medi d'informació. Això és perquè la transmissió d'informació a través de paraules escrites és pot fer de manera més discreta que la paraula parlada.

6.1 L'ART DE LA TIPOGRAFIA.

Afegir text als dispositius de pantalla petita és un repte pels dissenyadors. El primer que han d'aconseguir es assegurar que és pugui llegir. Un factor significant que afecta a la lectura és el lloc on serà utilitzat el dispositiu. Per això el dissenyador ha de pensar que aquell dispositiu s'utilitzarà amb les pitjors condicions i així assegurar que el dispositiu serà útil sempre.

6.1.1 EL CONTRAST

El nivell més important de contrast, basat en les pantalles, és el contrast de lluentor de la pantalla. Dispositius de pantalla petita no són encara el suficient intensos de llum per a ser clarament llegibles sota llum directa del sol, encara que es posi el nivell més alt de contrast de llum del nostre dispositiu. Alguns dispositius, com els sistemes de navegació, són adaptables als canvis de llum i ofereixen un mode diürn i un nocturn. Al futur veurem dispositius que incorporaran sensors de llum automàtics a la llum exterior.

Els nivell de contrast de llum han de ser millors per a dispositius de text amb pantalles petites que amb aplicacions de sobretaula.

Mentre que el contrast de lluentor del 30% és clarament llegible amb pantalles grans, aquest contrast, en pantalles petites, ha de ser del 50% per poder ser llegible.



Un rerefons complex fa que el que s'escrigui a sobre sigui difícilment llegible. Això està prohibit amb aquests dispositius petits.

6.1.2 LA RESOLUCIÓ.

La resolució de les pantalles petites, actualment és considerada més elevada que la resolució de molts monitors de sobretaula. Desafortunadament, aquesta elevada resolució no es suporta sempre amb el sistema operatiu. Això significa que gràfics i imatges es veuran bé i que diferents tipus d'estils es veuran amb ratlles desiguals al ser mostrats.

És molt important, fer una primera recerca dintre de les especificacions tècniques del dispositiu i tenir-les en compte quan es seleccioni el tipus i la mida que ha de ser mostrada.



Aquí es veu escrita una paraula, la qual pot ser mostrada de diferents mides segons la resolució que tingui la pantalla.

6.1.3 TIPUS DE FONT I MIDA.

La selecció entre fonts i mides de lletra per a dispositius de pantalla petita està subjecta a les mateixes regles que són aplicades per a totes les aplicacions per a pantalla.

Per a grans capçaleres o elements textuais decoratius, és possible incorporar fonts amb línies d'amplada modulada així com tipografies "serif".

De totes formes, com a cos de text, una forma geomètrica i regular que fins i tot tingui línies d'espessor, línies ortogonals i petits radis és poden utilitzar. En canvi, l'amplada relativa d'una columna estreta, per a text en pantalles petites, s'ha de tenir en compte. Això significa que una font reduïda hauria de ser triar per a text de cos i així poder posar més paraules amb una línia i poder llegir-les còmodament.

Per a text molt petit, per exemple, el text dels elements de navegació, s'hauria d'utilitzar una font creada especialment per a l'ús en aquella pantalla, per a poder veure el text tot el clar, gran i visible que sigui possible. D'aquesta manera, ens assegurariem que totes les instruccions s'entenen per part de l'usuari.

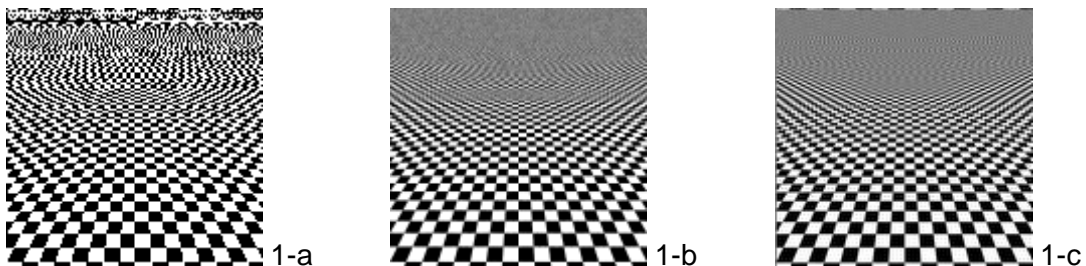
6.1.4 ANTIALIASING

S'anomena antialiasing als processos que permeten minimitzar el aliasing. Efecte que produeix que senyals continues diferents siguin indistingibles al ser mostrades

digitalment, quan es vol representar una senyal d'alta resolució en un lloc de baixa resolució.

La mida per sota amb la qual aquesta tècnica hauria de ser evitada, pot variar segons el tipus de lletra i estil. Hauria de ser provada al dispositiu de sortida.

A la majoria dels casos, l'antialiasing consisteix en la remoció de la informació de la freqüència. Que és massa elevada per ser representada. Quan passa això s'observen distorsions a la imatge. Tal i com es mostra a la figura 1a.



Quan volem mostrar informació gràfica, s'utilitzen algorismes per a evitar que un gràfic es distorsioni. En la figura 1-a es veu una clara distorsió dels quadres superiors al no utilitzar-s'hi l'antialiasing. En canvi a la figura 1-b, a la qual ja s'ha aplicat un esquema d'antialiasing (Criteri de Nyquist), veiem que els quadres blancs i negres es tornen grisos, fet que és normal que passi quan el sistema no està preparat per a mostrar la finor dels objectes. Per últim en la figura 1-c on s'hi aplicat una segona estratègia d'antialiasing (Transformada de Fourier), es veu una imatge millor.

Les representacions llegibles de text a les pantalles petites necessiten un ajustament acurat de l'espai entre paraules, lletres i línies.

Com a regla, l'espai entre lletres i paraules s'ha d'incrementar quan s'utilitza antialiasing per a prevenir que aquestes s'ajuntin i no es puguin llegir bé. També s'ha de tenir cura amb l'espai entre les paraules i el nombre de paraules que hi ha amb una línia. Normalment, l'espai entre línies s'ha d'incrementar un 10% comparat amb la distància que hi ha entre línies en un paper escrit, per assegurar una bona lectura.



Augmentant l'espai entre les lletres millorem la lectura del text.

6.1.5 EL SUBRATLLAT.

Alguns mètodes de subratllat són molt adequats d'utilitzar en pantalles petites per a indicar capçaleres, enllaços o instruccions.

La utilització del tipus "itàlic" no és el més adequat per a ser mostrat a la pantalla. Els trossos inclinats dels caràcters col·lacionen amb la taula de píxels ortogonal de la pantalla, fet que fa que el que és mostrat sigui irregular.

La utilització de la negreta és adequada per a text subratllat només si l'espai entre lletres és suficient per a que els caràcters no es solapin.

L'ús dels colors és també un bon mètode de marcatge però de manera limitada. Sobretot pel baix nombre de colors que hi ha. En aquests casos la detecció de colors és complicada. Això és així, perquè cap altra combinació de colors pot aconseguir el contrast que aconsegueixen el blanc i el negre. Tanmateix, si el text principal té poc contrast, l'ús de text amb colors oposats (blanc o negre) pot ser utilitzat per subratllar amb el màxim valor de contrast.

Una altra tècnica adequada és ficar text subratllat amb un rerefons acolorit. Això permet que el color sigui reconegut degut a que la superfície és prou gran.

Tanmateix, la brillantor intrínseca del color s'ha de tenir en compte i el subratllat del text s'ha d'invertir si és necessari.

6.1.6 POSICIONAMENT DEL TEXT A LA PANTALLA.

La posició del text a les pantalles no s'hauria d'imaginar com una presentació estàtica. El fet de llegir pot ser considerat com un fet dinàmic.

Com a tal, l'exhibició textual dinàmica és una viable opció de disseny. El text pot ser mostrat com un moviment fluït que s'assembla al procés de lectura. Essencialment, el mecanisme automàtic de la barra de desplaçament, mou les línies a la velocitat de la lectura. Exemples d'aquest moviment, són les línies horitzontals de lectura, línies de text que es mostren a la televisió o la barra que desplaça tot un text.

Quan la línia de desplaçament horitzontal és incorporada, s'ha de tenir en compte les proporcions i els tipus de mida mínim per a que hi càpiguin un mínim nombre de paraules visibles al mateix temps. Sinó per l'usuari és difícil seguir el text. L'ideal seria que l'usuari pogués triar la velocitat amb la que flueixen les paraules. Aquest tipus de barra de desplaçament és més adient per frases curtes i eslògans.

La barra de desplaçament vertical automàtica de textos ajuda a fer-los més fàcils de llegir. L'usuari pot ajustar la velocitat amb que la barra passa a la seva velocitat de lectura o fàcilment parar el text. Aquest tipus de barra de desplaçament manté la qualitat de l'escriptura del text.

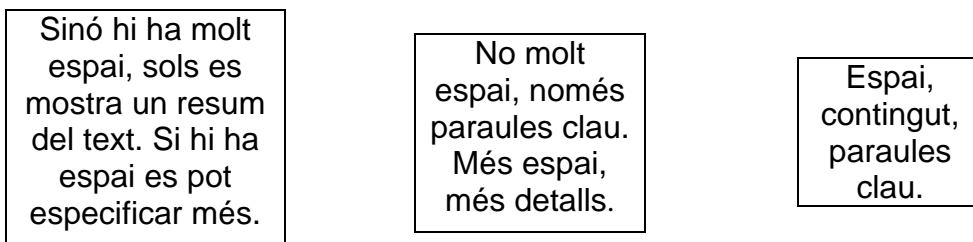
Una altra tècnica que pot ser efectiva és alternar l'estil d'exhibició dels diferents tipus de continguts. Aquesta s'utilitza per a presentar més informació, especialment continguts amb llistes, sense reduir el tipus de mida.

6.1.7 TÈCNIQUES DE ZOOM

Per facilitar la lectura amb pantalles petites, hi ha una varietat de tècniques de zoom disponibles que permeten a línies viudes o a tot un text ser ampliades.

L'inconvenient del zooming és que si el text ocupa tota la pantalla en una sola columna, el tipus de mida s'ha de canviar per a poder mostrar el text de forma engrandida. Fent això, alterarem les pauses entre les línies.

La solució a aquest problema és utilitzar el zoom semàntic. Aquesta tècnica reconfigura el text d'acord amb el factor de zoom que volem utilitzar. Sinó hi ha prou espai disponible, només apareixeran algunes paraules clau i el context sencer es mostrarà amb més detall amb un altre espai.



6.1.8 ENTRADA DE TEXT EN DISPOSITIUS PETITS.

El problema que tenim és que hi ha poc a fer amb la pantalla per si sola i molt a fer pel que fa a l'assumpte de tècniques d'entrada de dades.

6.1.8.1 TÈCNIQUES DE GRAFIT.

Aquestes tècniques requereixen un alfabet especial per aprendre i poder reconèixer inequívocament caràcters amb una pantalla tàctil. Són tècniques complicades.

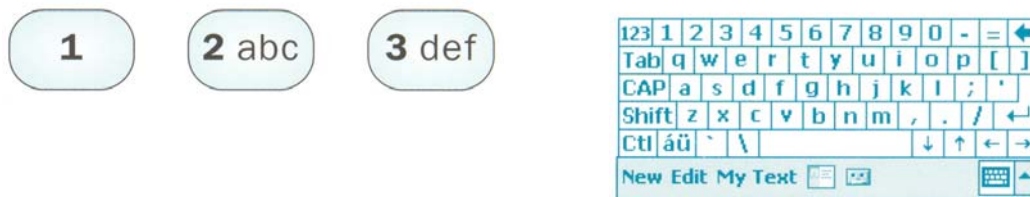


Aquest és un exemple d'aquesta tècnica. L'usuari hauria d'escriure concretament aquesta A per a que el dispositiu la reconegues.

6.1.8.2 TÈCNICA DELS MÚLTIPLES CARÀCTERS.

La tècnica on múltiples caràcters són assignats a cada botó del teclat és probablement la més estesa per entrar dades en dispositius de pantalla petita.

En dispositius una mica més grans que incorporen una pantalla tàctil i un llapis tenen sovint teclats virtuals que apareixen temporalment a la pantalla. Si el teclat virtual es manté amb totes les funcions a la pantalla, podem entrar de manera més ràpida text a les pantalles petites sense tenir que connectar un teclat extern.



L'èxit dels sistemes d'ajuda d'ordinadors seria impensable sense l'ús d'icones. La interfície gràfica per a l'usuari (GUI) fa que els ordinadors puguin ser utilitzats per gent no especialitzada amb el tema. La metàfora de l'escriptori i les seves icones associades estableixen un estàndard de reconeixement que és representatiu per a intercanviar informació complexa entre el sistema i l'usuari.

En aquest apartat, discutirem sobre el disseny de les icones, tenint en compte la mida de la icona, l'estil d'iteració i trets específics de les icones.

6.2 EL DISENY D'ICONES.

L'ús de les icones en pantalles petites és un fet útil i popular, fins i tot, si no estan lligades amb un marc narratiu. Les icones permeten la comunicació no verbal ràpida entre el sistema i l'usuari.

Tanmateix, els dissenyadors han de tenir cura a l'hora de desenvolupar icones no comunes. Aquestes han de ser entenedores.

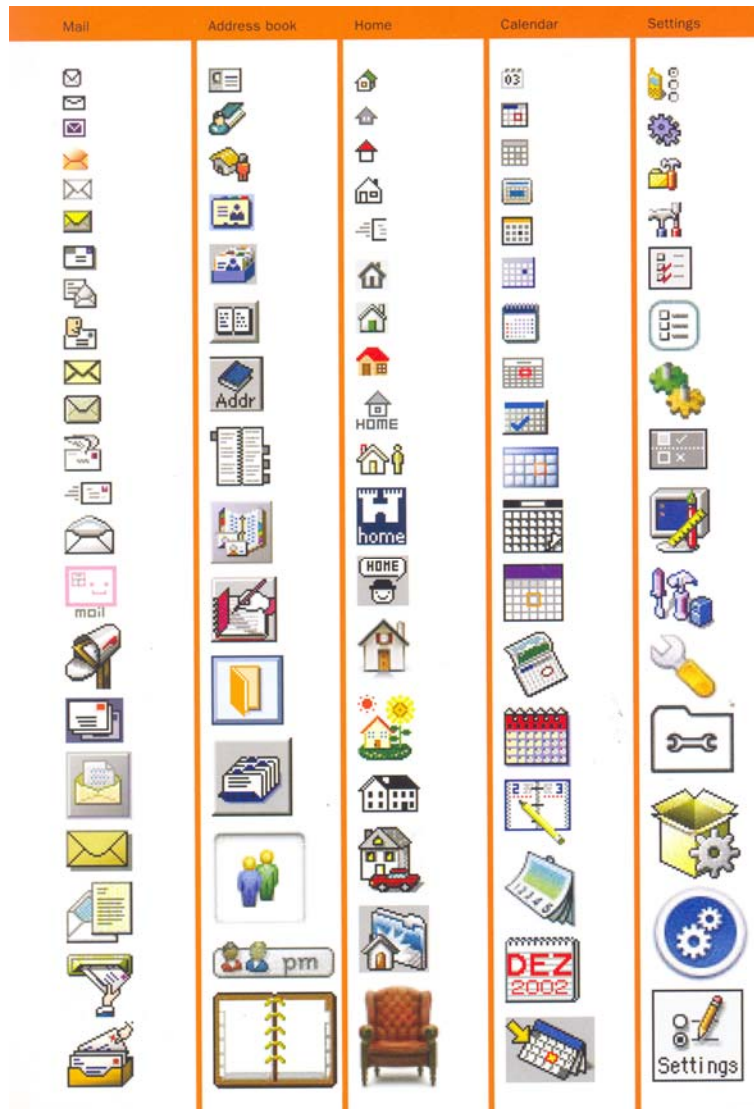
Per a aconseguir que una icona sigui comunicativa, la imatge metafòrica i el seu significat en el context digital han de ser apresos anteriorment.

Per aconseguir això s'utilitza un codi redundant: la icona va acompanyada de suport textual, al qual s'hi accedeix en cas de dubte. Una opció addicional és utilitzar icones animades. Aquestes serveixen per transmetre informació més complicada i accions.



Aquesta és la seqüència d'imatges que és mostra en la icona animada d'anar a menjar.

Quan dissenyem icones, podem utilitzar l'abstracció en el nivell que desitgem sempre i quan la capacitat gràfica, l'espai del dispositiu, imatges i il·lustracions sofisticades puguin ser suportades pel dispositiu. Cal dir, que com més petit sigui l'espai disponible i el ventall de colors, més típiques seran les icones.



Aquesta llista ens mostra els diferents tipus d'icones que hi pot haver a l'hora de representar una mateixa cosa.

6.2.1 ICONES ALFABÈTIQUES.

Aquest tipus d'icones treballen a través de les barreres del llenguatge. Formen un tràfec de signes d'una aplicació digitalitzada que l'usuari busca quan visita un programa de navegació. Per evitar confusions, totes les icones del sistema han de tenir el mateix grau d'abstracció.

6.2.2 SENTIT COMÚ I ORIGINALITAT PER A DISSENYAR ICONES.

La diferència entre sentit comú i originalitat, fa que una finestra tingui o no l'oportunitat de dissenyar o no icones.

Depenent de l'aplicació i del receptor, la imatge metafòrica pot variar. El dissenyador ha de tenir en compte si el grup que treballarà amb aquelles icones té experiència en el treball digital o no. El tipus d'usuari és un factor crucial a l'hora de decidir si és millor utilitzar metàfores imaginatives o una de més convencional i fàcil d'entendre.

6.2.3 LA MIDA I LA POSICIÓ DE LES ICONES.

Si tenim en compte l'òptim espai disponible en una pantalla petita, la mida de les icones és un fet a tenir en compte. Les icones, ens poden oferir una gran quantitat d'informació, que si l'haguéssim d'oferir mitjançant text seria impossible posar-la en l'espai disponible que tenim per a la icona.

Un altre aspecte important és la posició de les icones. Aquestes han d'estar col·locades de manera que els usuaris puguin recordar on són situades i trobar-les fàcilment. Aquest fet, es té en especial compte en dispositius mòbils i en les funcions de les barres dels pocket pc.



En aquesta seqüència d'imatges veiem la mateixa fotografia però amb mides diferents. Això passaria en el cas de veure la mateixa imatge amb mides de pantalla diferents.

6.2.4 ENTRADA DE DADES DIRECTA AMB UN LLAPIS .

El fet de poder utilitzar aquesta eina per a entrar dades canvia els criteris de dissenyar icones. Llavors, aquestes, poden ser seleccionades molt acuradament i per tant, poden ser mostrades a la mida més petita.

Perquè aquestes icones tant petites puguin ser llegibles és necessari utilitzar contrastos de colors forts, formes simples i no antialiasing. Tanmateix, la codificació de colors amb aquestes mides pot ser utilitzada, però amb un us limitat. Amb tant poc espai els colors no es distingeixen bé.



6.2.5 INTERACCIÓ INDIRECTA AMB BARRA DE DESPLAÇAMENT O JOGDIAL.

En aquest cas, la icona també serveix com un mecanisme indicador per a dir-li a l'usuari on està situat dintre del sistema.

Un bon funcionament s'aconsegueix fent que les variacions de les icones (canvis de colors, mida...) siguin visibles. Així podem veure clarament quina funció està activada. L'espai entre les icones també ha de ser suficient per a que els canvis es vegin bé.

Ara bé, si el canvi és fer un subratllat amb una alteració de la mida, l'espai necessari en el moment que és mostri la mida màxima ha de ser reservat al voltant de la icona.



El que veiem aquí, és que una icona pot canviar d'estat al moment en que ens fiquem a sobre o la cliquem, augmentant la mida i realitzant algun tipus de moviment.

6.2.6 INTERACCIÓ DIRECTA AMB PANTALLA TÀCTIL.

Aquesta tècnica és la que més espai de pantalla necessita. Les icones que representen les opcions d'una pantalla tàctil han de ser el suficient grans per a poder ser seleccionades amb la punta del dit. Normalment, aquest espai necessari és més gran que l'espai que necessita la icona per ser vista.

Aquests dispositius tenen menys densitat d'elements interactius. Per compensar aquesta limitació, les pantalles tàctils treballen amb reconeixement gesticular. És a dir, l'usuari fa un moviment metafòric que el sistema entén com si fos una icona d'entrada.



7. DISPOSICIÓ D'ELEMENTS I COLORS EN PANTALLES PETITES

Aquest capítol analitza la percepció visual de les pantalles petites i explica les 7 lleis de Gestalt més importants dibuixant la seva rellevància al procés de disseny per a pantalles petites.

Els colors juguen un paper important a l'hora de crear presentacions que treballin efectivament. També ens explica quins colors són els més adequats d'utilitzar pel que fa a contrast, lluentor o saturació en aquest tipus de pantalles.

El disseny de les interfícies de pantalla petita està lligat als mateixos principis bàsics de disseny que s'utilitzen en pantalles grans. Tanmateix, l'espai és menor i això limita els efectes visuals a la pantalla. Tots els recursos de disseny que s'utilitzen han de servir per a visualitzar informació i estructurar el contingut abans que cap aspecte decoratiu o il·lustratiu.

7.1 PERCEPCIÓ VISUAL I PANTALLA PETITA.

Les lleis de Gestalt són una sèrie de regles que formulen els éssers humans sobre les característiques de percepció psicològica. El dissenyador ha d'utilitzar aquests principis per a organitzar lògicament la informació i així l'usuari poder entendre el contingut de forma ràpida i clara.

Aquestes lleis són útils per a guiar les presentacions en interfícies de pantalla petita i per a saber com la percepció de les coses afecta al disseny.

7.1.1 LLEI DELS ESTATS DE PROXIMITAT.

Aquesta llei, el que diu és que els elements que estan molt junts els uns dels altres es perceben com un sol grup. Aquest principi serveix a l'hora d'organitzar el contingut i així poder crear unions amb els elements que tinguin un significat comú.

Tanmateix, aquest recurs de disseny només es pot utilitzar amb una extensió limitada en pantalles petites. Normalment, hi ha una manca d'espai disponible.

7.1.2 LLEI DE SIMILITUD.

El que es fa amb aquesta llei és mantenir els elements que tenen propietats similars pel que fa a la manera de ser percebuts amb un grup o unitat. Aquest principi pot ser usat per a separar elements interactius, ja siguin icones o unions, per significat. Per exemple, mostrar els elements que tenen alguna relació de color.

És el recurs organitzador més important per al disseny de pantalles petites.

7.1.3 LLEI DELS ESTATS TANCATS.

La percepció dels éssers humans davant un element incomplet, fa que el veiem complert. Aquest procés inconscient pot utilitzar-se per a crear enllaços visuals entre les claus suaus posicionades al hardware i les funcions que són mostrades a la pantalla.

Un factor important pel dissenyador a fixar-s'hi, és amb totes les figures geomètriques. El cercle és l'element visual més robust. Fins i tot si només tenim representades les fraccions del cercle, la forma serà completada automàticament pel sistema de percepció humana.

7.1.4 LLEI DE LA BONA FORMA.

La llei de la bona forma manté que la percepció humana mirarà el millor grau de simplicitat, claredat i regularitat i després interpretarà aquesta forma com un element coherent.

Podem aplicar aquest principi deliberadament. En el cas d'estructures comunes el podem aplicar accidentalment, si incorporem a l'atzar estructures comunes dintre d'elements que ja estan a la pantalla. Això confon l'usuari i dona la sensació d'una connexió que no hi és.

7.1.5 LLEI DE LA SIMETRIA O REGULARITAT

Aquest llei ens afirma la tendència que té la percepció humana a cercar formes regulars. Aquests patrons regulars poden ser creats per buits o per eixos reflectits. Un disseny que compleix aquesta llei és harmoniós i balancejat.

7.1.6 LLEI DELS ESTATS FIGURATS.

Si la relació entre l'objecte i seu rerefons no és clara, l'usuari pot ser confós i els elements mostrats poden ser considerats ambigus.

Aquest principi, s'ha de tenir en compte quan hi hagin superposicions entre elements. Els menús desplegable i finestres han de ser dissenyats de manera que siguin clars al primer pla de l'exposició. Aquests afectes s'aconsegueixen utilitzant nivells de lluentor i contrast elevats. Així, aconseguim un primer pla clar apart del rerefons.

7.1.7 LLEI DE LA CONTINUÏTAT.

Aquesta llei manté que el sistema de percepció dels humans no analitza cada cop els components nous tot i que dibuixa conclusions basades amb el que encara veu o experimenta. Aquest principi es pot observar quan llegim una paraula que ha estat lletrejada incorrectament, el significat de la paraula és probablement clar al context i el nostre error no ens impedeix que entenguem el text. La nostra habilitat per a completar patrons visuals, significa que l'usuari pot entendre text i conceptes abreviats. Això es pot utilitzar per salvar espai amb dissenys de pantalla petita.

Apart d'aplicar aquest principi en el que és text, també es pot aplicar amb imatges. Quan tenim una seqüència d'imatges similars, el que percebem és com si fossin en

moviment. Aquesta inèrcia de la percepció humana s'ha de tenir molt en compte. Per això, les informacions d'avís s'han de contrastar amb l'altre tipus d'informació mostrada perquè no sigui passada per alt.

Un altre procés interactiu en el qual es pot utilitzar aquest principi és en els telèfons mòbils. Les accions dels usuaris haurien de ser interpretades per reaccions acceptables per la interfície. Aquesta hauria de continuar la direcció, radi i intensitat del moviment amb una animació apropiada a la pantalla.

Avui en dia, les pantalles petites poden mostrar un gran nombre de colors, que va incrementant continuadament. Als inicis, només el color blanc i negre estaven disponibles. Més tard, va aparèixer l'escala de grisos, i finalment van aparèixer els colors que tenim actualment a la pantalla.

7.2 ELS COLORS EN LES PANTALLES PETITES.

Els primers dispositius amb color només tenien 16 colors per triar. Avui en dia tenim 18 bits de pantalla amb més de 200000 ombres de colors. És probable que els colors reals, amb la seva capacitat de profunditat de 24 o 32 bits, puguin ser disponibles per a ser utilitzats en dispositius de pantalla petita, i així poder oferir les mateixes capacitats de color que a la pantalla gran.

Els primers colors que es van utilitzar en les pantalles eren colors molt forts. El fet que els dispositius de pantalla petita s'utilitzaven poc temps i amb menys concentració que l'usuari d'avui en dia, significa que el dissenyador als inicis el que utilitzava era el color com a un significat, i així fer simple l'operació del dispositiu.

Per això, els colors s'haurien d'utilitzar per a poder distingir ràpidament que és i no important, en funció del color i poder prendre decisions ràpides. Així la velocitat d'iteració augmentaria.

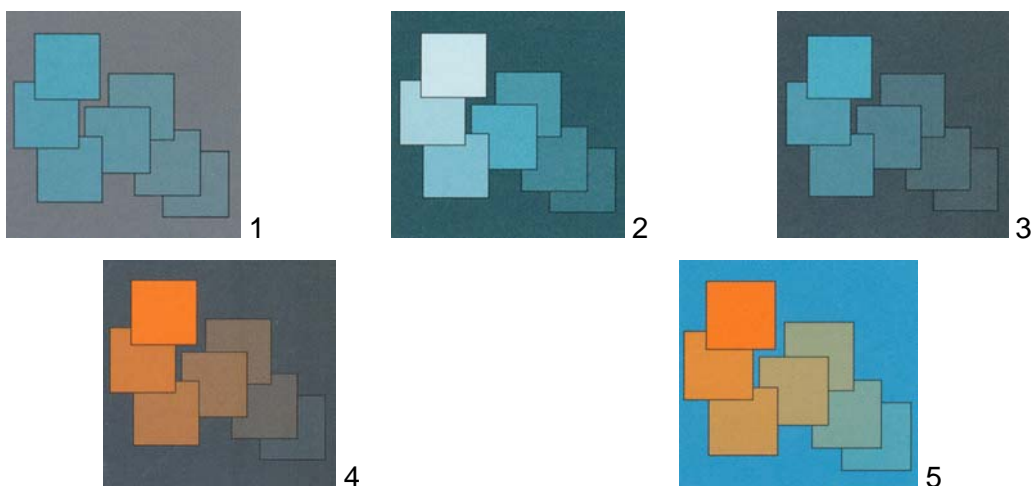
7.2.1 LA LLUENTOR I EL CONTRAST DELS COLORS.

L'efecte de la lluentor i el contrast dels colors és un tema important quan parlem d'interfícies de pantalla petita. Per entendre el concepte d'interacció, la pantalla ha de ser de fàcil lectura. Fins i tot, quan ens trobem amb males condicions. L'element important per a una bona lectura és el contrast i la lluentor, tant en petites com en grans pantalles.

Els colors que és mostren a la pantalla s'aconsegueixen barrejant els tres colors primaris (vermell, verd i blau) amb una determinada mescla d'additius. Aquests colors generats amb la mescla són característics perquè s'obtenen colors secundaris que són més lluentos que els primaris. Això serveix per a exagerar o disminuir la forta lluentor de les famílies de colors i afecta al contrast entre colors i les diferents combinacions que s'hi puguin realitzar a la pantalla.

La lluentor i el contrast poden utilitzar-se per a realçar la profunditat de la pantalla. Això vol dir, que la informació que està al rerefons i és inactiva, pot ser més fosca i amb menys contrast i saturació de colors. En canvi, el contingut que s'estigui utilitzant, ja siguin quadres de diàleg o menús desplegable, han d'aparèixer més lluentos i tenir més contrast i color de saturació. Aquestes característiques ajuden a l'usuari a captar l'estructura i focalitzar ràpidament la interacció.

Tenim els colors freds que serveixen per a visualitzar coses del rerefons de la pantalla, mentre que els colors càlids tendeixen a aparèixer més pròxims a l'usuari.



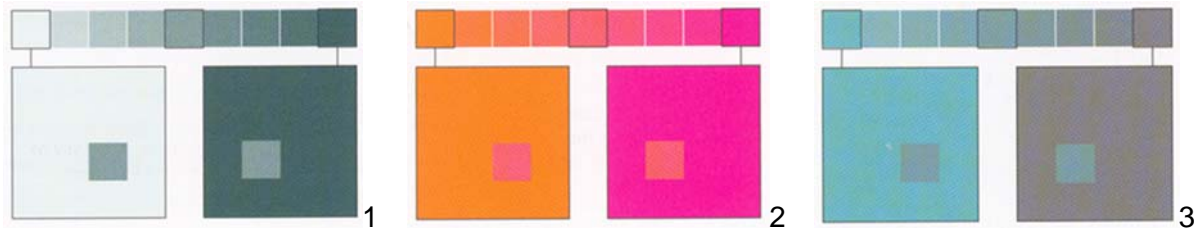
En aquests gràfics podem veure la saturació en el cas 1, la saturació amb lluentor al cas 2 i la lluentor sola al cas 3.

El cas 4 indica els colors freds i calents. El gràfic 5 és igual que el 4 però amb lluentor i saturació de colors.

7.2.2 CONTRAST SIMULTANI.

Un altre aspecte a tenir amb compte és que el color percebut pot canviar en funció del color de l'ambient. Tot i ser el mateix color, depenent de quin color hi ha a la seva vora és veurà d'un color o d'un altre.

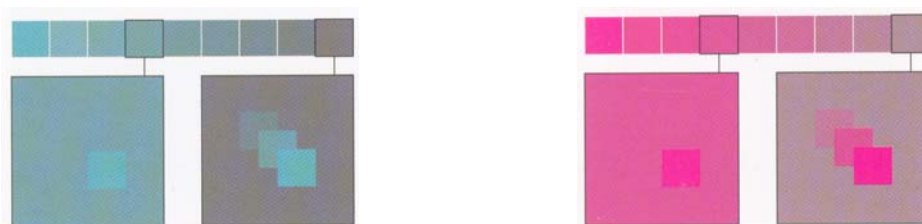
Un blau fosc amb un negre de rerefons serà més difícil de diferenciar que un negre amb un rerefons blanc. Igualment passa si apareix un gris neutre. Si el fem amb un rerefons verd llavors es veu violeta i no gris neutre.



En les fotografies anterior podem observar el següent: El cas 1 ens mostra el mateix color amb una pantalla amb lluentor i sense, fet que sembla que el color escollit sigui diferents en els dos cassos. En el cas, 2 veiem també un mateix color representat amb pantalles de colors totalment diferents però colors forts. També s'observa que el color del centre sembla diferent. L'últim cas, el cas 3, veiem el mateix que en el cas anterior, però el color amb concret s'aplica amb una pantalla amb un color de fons i a l'altra el color de fons està saturat. Observem el mateix que en els casos anteriors.

7.2.3 NIVELL DE SATURACIÓ.

Pel que fa al tema de la saturació en un medi lluminós, s'ha de dir que s'ha d'utilitzar amb compte gotes. Com més gran sigui l'àrea de navegació i més llarg el temps d'espera que estiguem buscant per a la pantalla, menys saturat ha de ser el color. Sinó ho fem així, els ulls dels usuaris es cansen. De vegades, la saturació s'utilitza per marcar prioritats al contingut.



Aquí el que podem observar es que al tenir més nivell de saturació, el color escollit depèn del color de fons que tingui. No es veu massa bé.

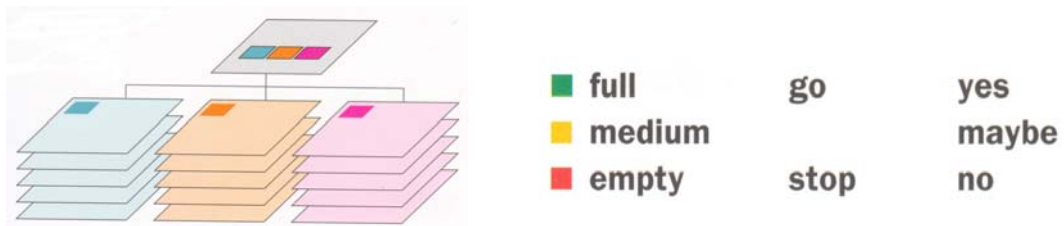
7.2.4 UTILITZACIÓ DE COLORS AMB FINALITATS DE CODIFICACIÓ.

És un fet útil, degut a que un color pot representar un codi per diferents accions rutinàries. Per exemple, el color verd per a aprovació, el vermell per a rebutjar i el groc per a avisar. També es poden utilitzar per diferenciar tipus de contingut o aplicacions.

El problema és que els humans no tenim una memòria absoluta de colors. Per tant, només podem utilitzar un cert nombre de colors en qualsevol tipus de disseny. Si el que volem és utilitzar gran varietat de colors amb propòsit de codificació, el que s'ha de fer és completar el color amb una informació d'identificació addicional. Aquest és el cas d'una icona.

Si a una aplicació utilitzem els colors, ja sigui per a accions rutinàries com per a diferenciar les diferents categories de contingut, sorgiran problemes. No s'entendran bé les coses. Per aquest motiu, l'escala de colors que s'utilitza i la selecció dels colors és un aspecte que s'ha de distingir clarament.

El que s'ha de tenir molt en compte en dispositius de pantalla petita és que com més petita sigui la pantalla, més clars han de ser els colors. Això significa que el nombre de colors disponibles serà molt reduït.



Com veiem a les imatges, els colors es fan també com a significat. El primer ens mostra una estructura jeràrquica on cada capa està diferenciada per un color. En el segon cas, observem que hi ha accions que van acompanyades sempre del mateix color, ja sigui la de parar, que és amb color vermell, la de continuar, que és amb verd o les de precaució que es fan amb color groc.

8. DISSENYYS QUE ES DESENVOLUPEN PER A PANTALLES PETITES.

Aquest capítol ens introduirà mètodes i tècniques (prototips de papes, prototips de software, eines d'autorització...) que ens permetran planificar, visualitzar i provar els dissenys en pantalles petites.

El fet de planificar i dissenyar processos amb diferents respostes o respostes bifurcades és una tasca molt complexa. Tota hipòtesis ha de ser discutida entre totes les disciplines (psicòlegs, economistes, arquitectes, dissenyadors d'interfície, dissenyadors gràfics, programadors, enginyers...) que hi són involucrades i després revisar-ho.

Hi ha tècniques que es poden utilitzar per a facilitar l'intercanvi d'idees entre aquestes disciplines. Així, tots podran treballar efectivament junts.

8.1 L'ESCENARI.

En lloc de desenvolupar una aplicació que té en compte les necessitats dels usuaris amb el seu rang de funcions i la seva estructura de navegació, és útil preparar diferents escenaris. A partir d'una llista detallada de possibles necessitats, una llista de requeriments de l'aplicació pot ser formulada de manera bastant precisa. Aquesta tècnica ajuda a definir les prioritats de l'estructura de navegació i desenvolupa conceptes reals de diferents situacions.

8.2 L'ORDINADOR DE PAPER.

Simular una aplicació al paper és la manera ràpida d'implementar varies accions del món digital de manera simple i eficient.

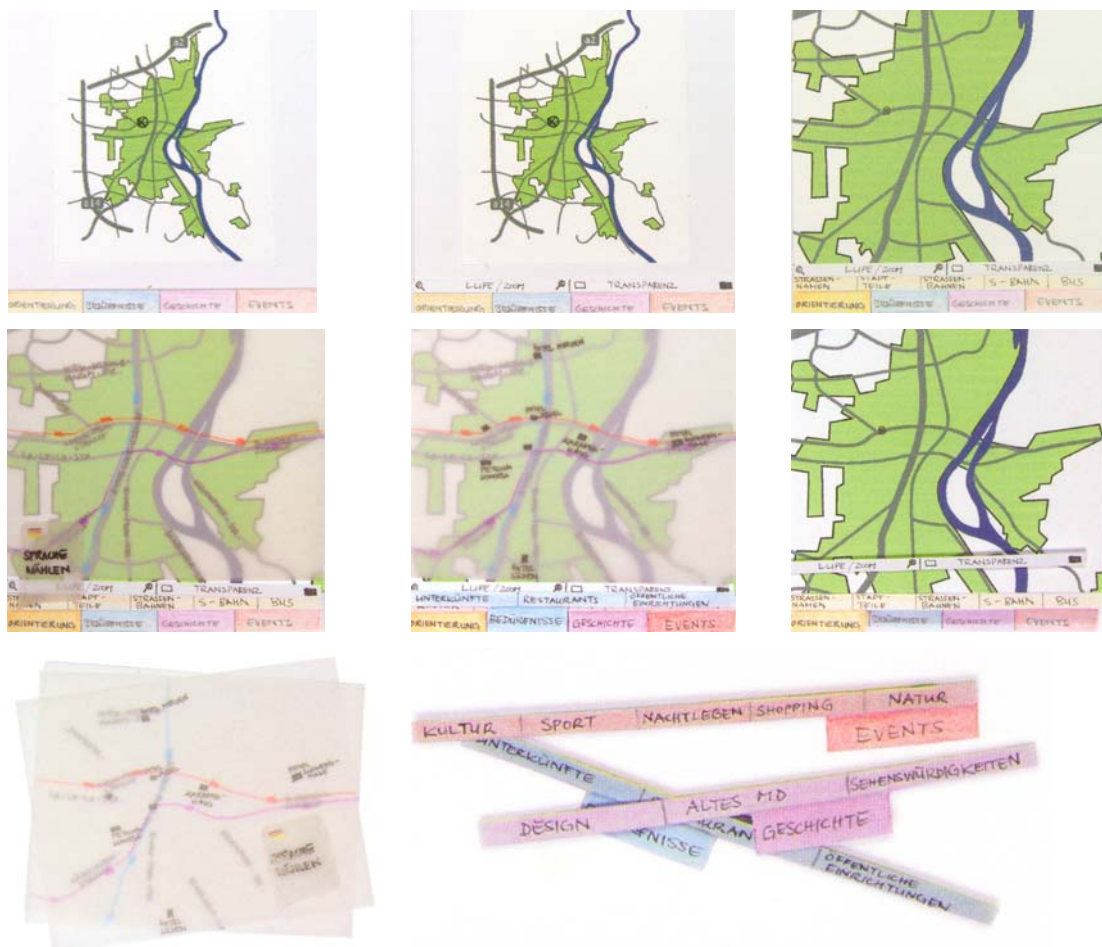
Aquesta simulació conté tots els elements interactius que s'han d'incorporar a l'aplicació, però fets amb paper i a escala.

Els tipus d'escenaris útils i els tipus d'usuari d'una aplicació són simulats amb aquest software.

El fet que això té lloc fora de l'àrea digital encoratja els practicants de diferents disciplines a ignorar les limitacions tècniques. D'aquesta manera és centren en una solució que millor va al contingut.

Aquesta tècnica pot ser utilitzada al començament del desenvolupament del projecte. També es pot realitzar en qualsevol temps durant el procés per fer una revisió crítica o una correcció.

Quan una interfície és desenvolupada en una pantalla en concret, el factor preocupant és que la resolució de la pantalla sigui la mateixa que la del dispositiu. Això significa que els elements interactius són quasi sempre més petits que els que apareixeran a la versió final. Per aquesta raó, la simulació dels elements a gran escala en un paper és molt decisiu en el procés de desenvolupament d'un dispositiu de pantalla petita.



Aquest exemple és la pagina web de la guia d'una ciutat feta amb paper. S'hi pot observar que hi ha tots els elements de la interfície: tabuladors, categories...Pel que fa a la informació que pot ser mostrada simultàniament al mapa es fa amb papers transparents.

8.3 EL DIAGRAMA ORGANITZADOR.

La visualització dels nivells i enllaços de navegació d'una aplicació juguen un rol crucial al desenvolupament, disseny i comunicació del concepte d'interacció i arquitectura de la informació. Tot i això, no és fàcil visualitzar processos de resposta ramificada amb barres de navegació bidimensionals. Un diagrama organitzador de tota l'aplicació és una eina de planificació central que uneix totes les diferents disciplines relacionades.

Les especificacions detallades de l'àrea de navegació de la pantalla només pot ser dissenyada quan totes les funcions de l'aplicació són integrades i gravades dins un pla estructural.

No hi ha establerts codis estàndards per la presentació dels diagrames organitzadors. Existeix un mètode d'interacció, que els dissenyadors poden utilitzar per a representar el concepte de "look and feel" d'una aplicació. El mètode és adequat en la implementació tècnica i no en aconseguir una convincent interfície visual.

8.4 SIMULACIÓ

Es poden utilitzar moltes tècniques per simular la presentació d'una aplicació . A més a més de l'animació d'una seqüència de mostra, les demostracions interactives poden crear-se amb diferents graus de realisme. Les simulacions poden programar-se amb un nombre de programes de creació. Com per exemple Macromedia Director. El tipus de les simulacions creades depèn de les preguntes que han de ser respostes a la presentació. Igualment, l'ús intuïtiu de l'estructura de navegació ha de ser provada. Una simulació informàtica pot ser un adequat mètode de demostració en canvi si el que s'ha de provar es la llegibilitat, la presentació s'ha de comprovar al dispositiu original.

8.5 EVALUACIÓ

Els prototips i les demostracions no només proporcionen idees als dissenyadors, sinó que també permeten a altra gent avaluar i verificar el treball en procés. Depenent de l'abast del projecte, això es pot aconseguir a través d'enquestes a un grup objectiu o fent testos a petita escala als membres del grup de desenvolupadors. Els problemes d'interacció i d'entendre bé els conceptes es poden identificar i finalment resoldre. Això ajuda a optimitzar el disseny.

En el desenvolupament del software per a aplicacions de pantalla petita s'ha d'analitzar acuradament totes les funcions per a determinar si s'utilitzaran molt sovint. Com més necessària sigui aquella funció en concret més accessible haurà de ser

9. ACTIVITATS.

L'objectiu d'aquest capítol és oferir un conjunt d'exercicis bàsics i avançats de cada capítol amb la seva corresponent solució. Això es deu a que un dels principals objectius d'aquest treball és disposar no tant sols d'un marc teòric sinó també d'un marc pràctic que el reforci.

9.1 ACTIVITATS DE DISSENY CAPÍTOL 1.

9.1.1 EXERCICI BÀSIC.

Intenta organitzar tot el que ha de tenir en compte una pizzeria amb servei a domicili a l'hora de fer una pizza. S'ha de veure en un dispositiu que es suporta a la mà, és a dir, una pantalla petita.

Fes el mateix però utilitzant menús desplegable i tabuladors i fes una comparació. L'ús de tabuladors té un potencial més elevat que l'ús de menús desplegable.

Solució:

Els aspectes a tenir amb compte són: tipus de pizza, tipus de massa, ingredients addicionals, un llistat de clients amb totes les seves dades personals i l'opció d'un client nou.

PIZZERIA XXXXX Pizzas tradicionals: Carbonara Pernil i Formatge Margarita 4 Estacions 4 Formatges Ingredients Addicionals: Formatge Ceba Tomata Olivés Tonyina Bacon Tipus de masses: Fina Gruixuda Amb olives Amb Nous Mida Masses: Petita Mitjana Gran Súper gran	Client Nou: Nom Adreça Telèfon Num. Targeta Crèdit Llistat dels Clients: Carles Bosch David Serra Maria Cardona Edgar Bosch Rosa Bosch
---	--

Utilitzant menús desplegable tenim el següent resultat:

Carbonara	Clients	Masses	Clients
Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals	Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals
Carbonara			Formatge
Pernil			Ceba
Margarita			Tomàquet
4 estacions			Olives
4 formatges			Tonyina
			Bacon

Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals	Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals
Masses	Clients	Masses	Clients
Tipus >		Tipus <	Fina
Mides >		Mides >	Gruixuda
			Amb olives
			Amb nous

Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals	Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals
Masses	Clients	Masses	Clients
Tipus >			< Llistat
Mides <	Petita		< Client Nou
	Mitjana		
	Gran		
	Extra		

Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals	Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals
Masses	Clients	Masses	Clients
Rosa Bosch	> Llistat		< Llistat
David Serra	< Client Nou	Nom: _____	> Client Nou
Miquel Bosch		Adreça: _____	
Anna Farràs		Telèfon: _____	
Ramon Espax		Mail: _____	
Buscar <		Num.Copmte : _____	
	Per Nom: _____		
	Per Telèfon: _____		

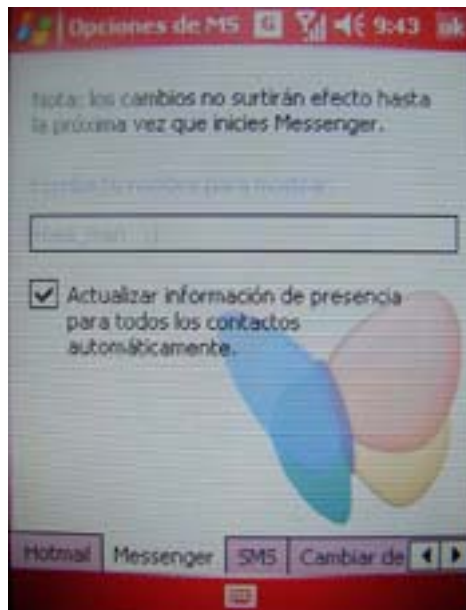
Utilitzant tabuladors, aquest és el resultat:

Masses	Clients	Masses	Clients
Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals	Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals
Carbonara		Formatge	
Pernil		Ceba	
Margarita		Tomàquet	
4 Formatges		Olives	
4 Estacions		Tonyina	
		Bacona	

Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals	Pizzes tradicionals	Ingredients addicionals
Masses	Clients	Masses	Clients
TIPUS:	MIDES:	LLISTAT:	NOU CLIENT:
Fina	Petita	Maria Esteve	Nom: -----
Gruixuda	Mitjana	Anna Farràs	Adreça: -----
Amb ceba	Gran	Edgar Bosch	Tel: -----
Amb Nous	Extra	Rosa M Tufet	Num. Compte: -----

Si observem els gràfics realitzats amb menús desplegable veiem que la informació està molt ben organitzada. Només clicant l'opció que desitgem ja és selecciona. Si tenim que introduir informació tenim el teclat virtual a sota que amb un llapis ho introduïrem. És un bon mètode en el cas de dispositius de pantalla petita. Així la informació està ben classificada i col·locada.

Pel que fa a l'ús dels tabuladors, veiem que tenim tota la pantalla per a mostrar la informació que volem. El fet de tenir dos barres de tabuladors tampoc és massa convenient ja que ens treu espai de pantalla per mostrar la informació. Per aquest fet el que fariem seria mostrar els tabuladors a dalt o a baix. Però tots amb una barra desplaçable que poguéssim moure nosaltres. A continuació hi ha inclosa una fotografia d'aquest fet amb una PDA.



Tant pel cas dels tabuladors com pels menús desplegable, en el cas d'una PDA en la qual hi interaccionem amb un llapis ens és indiferent on situem la informació, si a dalt o a baix de la pantalla. En cap cas serà tapada amb la mà.

9.1.2.EXERCICI AVANÇAT

Intenta veure funcions addicionals que la barra de desplaçament pugui oferir als usuaris.

Per exemple; hi ha algun mètode que permeti a la barra de desplaçament subratllar les parts importants d'un text?. Hi ha alguna manera de visualitzar la part més important d'una pàgina que es mogui amb una barra de desplaçament?

Solució:

Una opció que tenen les barres de desplaçament de les PDA. en la llista de contactes és poder buscar un nom o un telèfon. Va apareixent a la pantalla els noms o nombres que hi corresponen fins que només hi apareix el que es busca en concret.



Crec que això també és podria fer en el cas de buscar alguna paraula amb concret dintre d'un text.

9.2 EXERCICIS DE DISSENY CAPÍTOL 2.

9.2.1 EXERCICI AVANÇAT.

Nombra el vocabulari i la gramàtica necessària per a operar amb una calculadora a través del control per veu.

Intenta de dissenyar una interfície que compleixi totes les característiques del software que has descrit.

Solució:

El vocabulari que s'utilitzarà serà : més, dividit per, per, menys, igual a, els nombre del 0 al 9, esborrar i coma.

La gramàtica serà: x més y, x menys y, x dividit per y, x multiplicat per y i x coma y.

Per escriure això a la calculadora el que hauríem de dir seria:

5 mes un, tres igual a I ens sortiria 18 i llavors hauríem de dir un, vuit multiplicat per set, igual a i ens donaria el resultat. Si ens equivoquéssim hauríem de dir esborrar tantes vegades com nombres vulguem esborrar.

Està clar que és un tipus de calculadora molt bàsic però si és volgués ampliar sols caldria introduir tant vocabulari com funcions matemàtiques necessitèssim.

La calculadora està formada per una pantalla, un altaveu a sota per entrar les dades i un botó d'engegar i apagar.

9.2.2 EXERCICI BASIC.

Posa a prova la teva memòria motora:

De quina forma obres i tanques una aixeta?

L'aigua calenta girant cap a l'esquerra per obrir i cap a la dreta per tancar-la, en canvi, l'aigua freda girant cap a la dreta per obrir i cap a l'esquerra per tancar-la.

Com gires un cargol a l'hora d'apretar-lo o afloixar-lo?

El giro cap a la meva dreta per cargolar-lo i cap a la meva esquerra per afloixar-lo.

Es possible que te'n recordis del moviment que fas per a fer les accions anterior sense simular prèviament el moviment?

No, per saber quin moviment fem en cada cas he tingut que simular primer el moviment.

9.3 EXERCICIS DE DISSENY CAPÍTOL 3.

9.3.1 EXERCICI BÀSIC.

Realitza una estructura organitzadora de la teva col·lecció de música. Fes-ho amb cadascun dels 5 principis organitzadors existents i després decideix quina seria la combinació perfecta per tenir una bona classificació.

Solució:

La meua música és: el grup U2, Pat Metheny, Sopa de Cabra, Jon bon Jovi, Madonna i Robbie Williams

Classificació per localització geogràfica.

EEUU. Madonna , Jon Bon Jovi i Pat Metheny

Irlanda. U2

Catalunya. Sopa de Cabra

Regne Unit. Robbie Williams.

Classificació per ordre alfabètic:

Jon Bon Jovi

Madonna

Pat Metheny

Robbie Williams

Sopa de Cabra

U2

Classificació per any de creació:

1976. U2 i Pat Metheny

1983. Jon Bon Jovi i Madonna

1986. Sopa de Cabra

1990. Robbie Williams

Classificació per significat contextual.

Rock. U2, Sopa de Cabra i Jon Bon Jovi.

Jazz. Pat Metheny

Pop. Madonna i Robbie Williams

El fet de tenir o no una bona classificació depèn molt del que volem classificar. Per exemple, si volem fer una llista dels diferents concerts que es fan arreu del món, el més indicat és classificar-los per localització geogràfica.

Si el que volem és fer un article dels grups que s'han format en els darrers 40 anys, el millor és fer una organització per any de creació. Si el que volem és saber la quantitat de grups i cantants que es dediquen a cada tipus de música el millor és classificar-ho per significat contextual i per últim si el que volem és llistar tots els grups existents el millor és ordenar-los alfabèticament.

9.3.2 EXERCICI AVANÇAT.

Intenta organitzar tots els membres d'una espècie de mamífers. L'arbre familiar que obtindràs, és una bona estructura per a un programa interactiu? Pot haver algun criteri alternatiu per a poder triar-los per mida, color....més fàcilment?

Solució:

Com exemple he triat els elefants. Si els classifiquem per milions d'anys de la seva descoberta tenim:

Època del Eoceno fa més de 36 milions d'any.

Moeritherium

Dinotheriidae

Dinotherium

Època Oligoceno

Palaomastodom

Fins aquí no va sobreviure cap espècie i des de aquesta època van anar sobrevivint i evolucionant.

Període Terciari Tardio

Mastodonte, que evoluciona amb:

Platybelodon

Amdelobon

Gomphotherium. Aquest últim evoluciona a:

Mammutidae

Elephantidae i anat evolucionant arribem al:

Anancus arvernensis

Cuviernonius

Mamut; que va viure fins fa uns 10000 anys.

També els podríem classificar per si tenen o no ullals i per la llargada d'aquests, per si tenen o no trompa i la seva llargada, pel país on vivien...

Per a veure una segona classificació ho farem pel lloc on vivien.

Àsia

Dinotheriidae

Dinotherium

Platybelodon

Gomphotheriums

Amèrica del Nord

Amdelobon

Gomphotheriums

Cuvieronius

Mamut

Nord d'Àfrica

Dinotheriidae

Dinotherium

Gomphotheriums

Europa

Dinotheriidae

Dinotherium

Gomphotheriums

Sud França

Anancus Arvernensis

Eurasia

Mamut

Després de fer aquest dos tipus de classificacions cal dir que depèn del que busquem ens serà més fàcil una estructura jeràrquica o una altra. Tot depèn de la informació que tinguem dels elements que estem buscant. Jo crec que una classificació per color, mida, pes és una manera més bona d'estructurar la informació. Podem anar més al gra a l'hora de buscar. Si per exemple tenim la primera estructura em de saber tota l'evolució per trobar al mamut.

9.4 EXERCICI DE DISSENY CAPÍTOL 4.

9.4.1 EXERCICI AVANÇAT

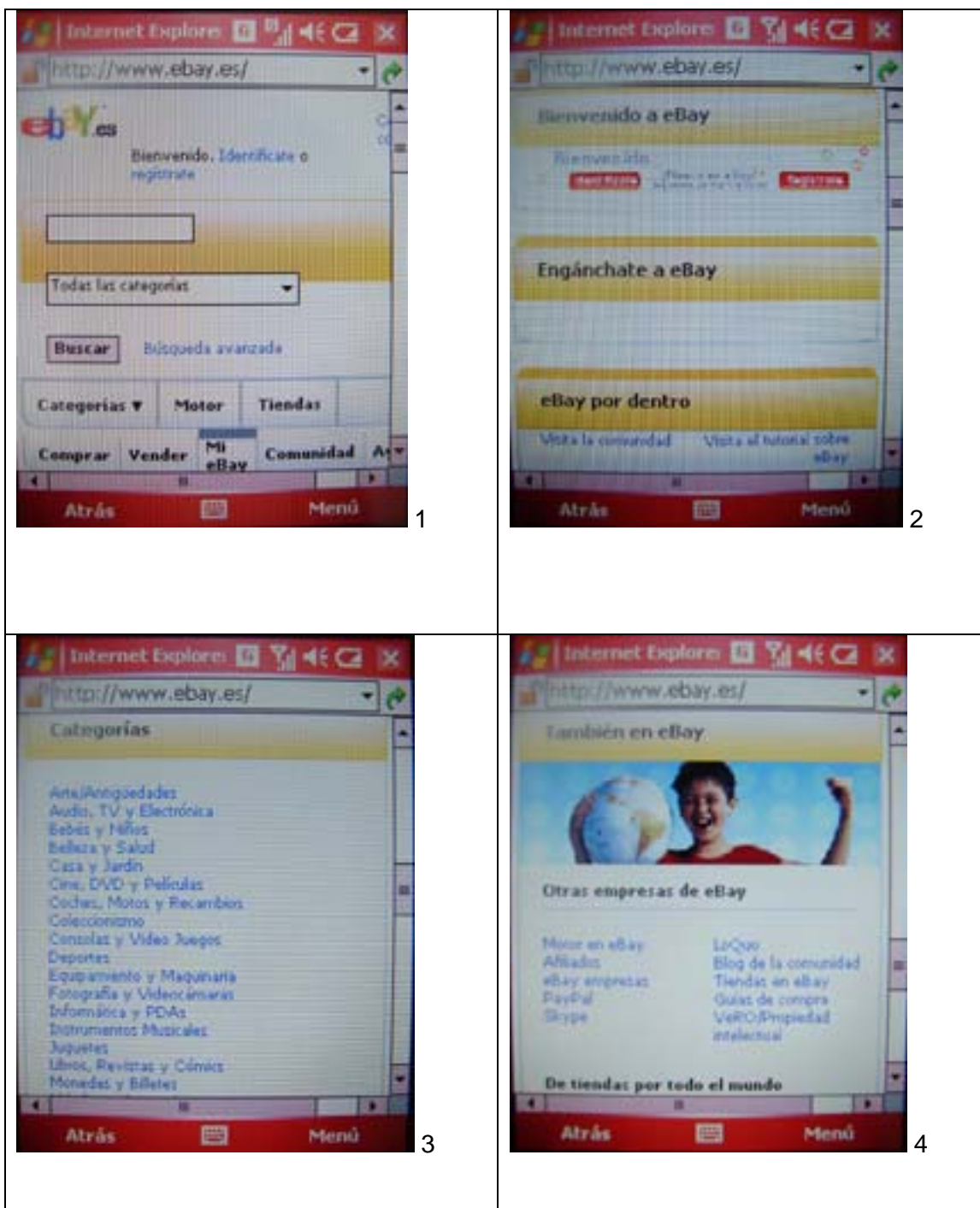
Com es veuria a la pàgina web de Amazon o eBay en un dispositiu de pantalla petita?
Com es podria fer perquè una marca o pàgina web es conservés a l'hora de ser vista en una pantalla petita però al mateix temps s'adaptés bé en quan al disseny i la manera d'interactuar amb ella?

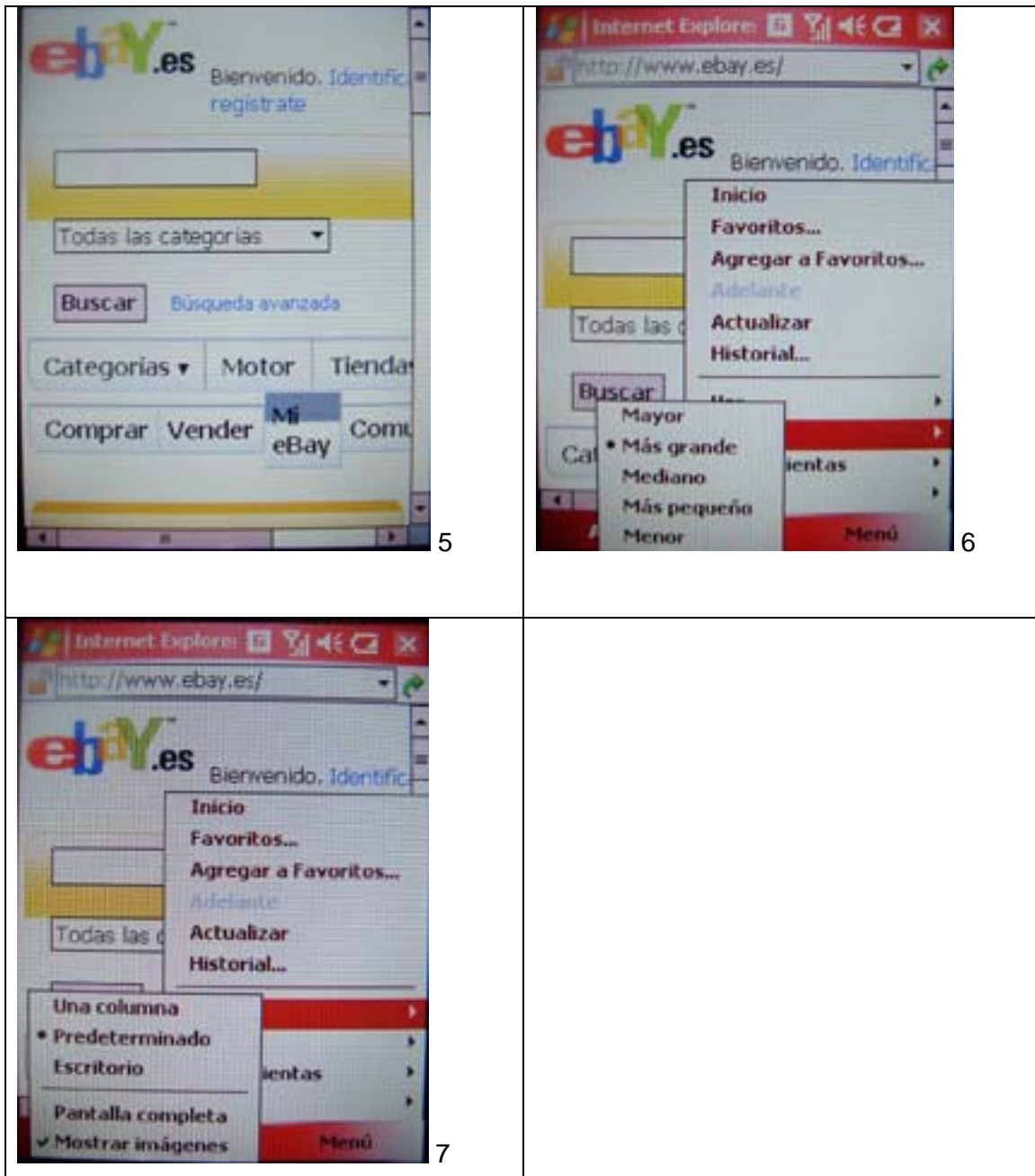
Solució:

Així es veu la pàgina d'eBay a l'ordinador.



i així es veu amb una ipaq hp (PDA.):



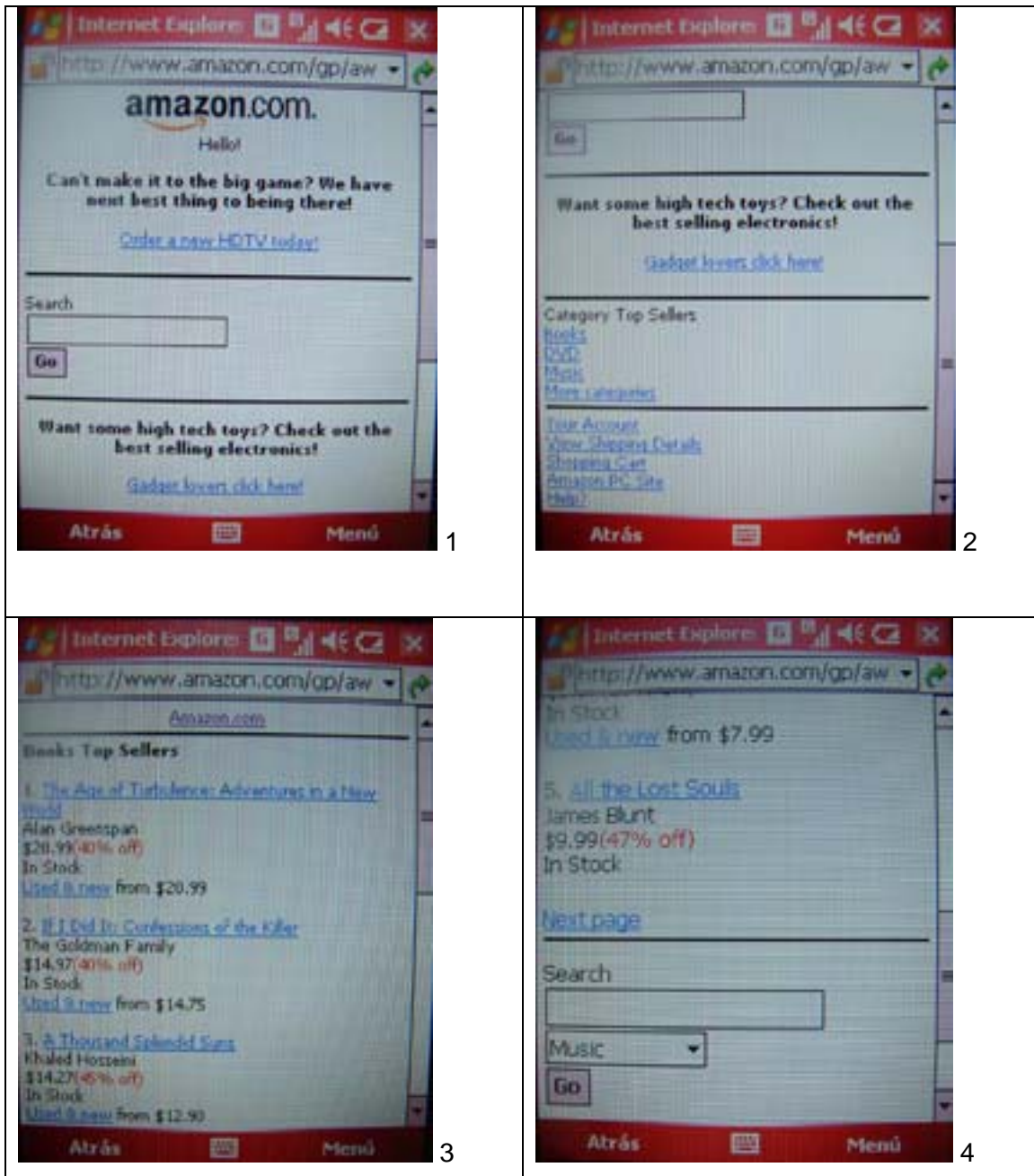


Podem observar en les fotografies 1, 2, 3 i 4 que quan veiem la informació a través de la PDA, aquesta es veu en una columna podent moure les barres de desplaçament. Així podem veure la informació que queda oculta a la pantalla. També observem que tenim l'opció del zoom el qual ens apropa la pantalla, fotografia 5 i 6, i també l'opció de veure-ho amb pantalla completa. El problema d'aquestes dues opcions és que al ser la mida més gran, hi ha més contingut que no es veu.

La pàgina d'Amazon vista per l'ordinador és la següent:



I així es veu amb una PDA .:



Podem observar que en aquest cas la pàgina és diferent quan és consultada mitjançant un dispositiu de pantalla petita. Hi ha menys informació, no hi ha quasi disseny gràfic i tot està molt clar. Fet que comporta que hi hagi una velocitat de connexió més elevada que en el cas anterior.

Hem provat també el fet que quan posem el zoom, fotografia 4, el text s'adapta a la pantalla, sigui quin sigui la mida d'aquesta, no hi ha en cap moment barra de desplaçament horitzontal, només disposem de vertical. Això s'aconsegueix creant una columna d'informació.

Crec que una bona opció és la de crear pàgines específiques per a dispositius de pantalla petita. Si utilitzem la mateixa que en un ordinador de sobre taula el que aconseguim és que es solapi informació i no s'entengui res. El millor per aquests tipus de dispositius és ficar la informació clau i pocs dissenys gràfics.

9.7 EXERCICI DE DISSENY CAPÍTOL 7.

9.7.1 EXERCICI BÀSIC.

Troba un exemple de cadascuna de les lleis de Gestalt en un dispositiu mòbil.

Solució:

Llei de proximitat.

El que ens diu aquesta llei és difícil que es compleixi en pantalles petites per qüestions d'espai. El que he trobat és el cas dels jocs. Alguns consisteixen en fer agrupacions.

Llei de similitud.

El cas del teclat virtual que s'obre en una PDA és exactament igual als teclats físics. També he observat que totes les icones que poden significar opcions de configuració, estan totes a l'apartat de configuració i totes les que són programes a l'apartat de programes.

Llei dels estats pròxims.

El que he comprovat per aquest cas, és que depenent de quin estil de fons triem, les pantalles i les opcions es veuen bé o malament. S'ha de triar sempre un rerefons, que ens permeti destacar tota la informació que hi ha a la pantalla.

Llei de les bones formes.

He trobat l'exemple també amb una PDA. Quan volem escriure un missatge de text. A dalt de tot hi ha un espai on s'hi posa el destinatari, llavors tenim l'espai per escriure i a sota hi ha el teclat virtual per escriure. Igual passa en l'apartat d'agenda, on tenim el dia que estem de la setmana podent consultar algun altre dia de la setmana i el llistat d'hores del dia. Si es vol afegir alguna cosa també hi ha un espai pel teclat virtual. Una estructura clara que fa que sigui un disseny coherent.

Llei de la simetria. No n'he trobat en dispositius de pantalla petita.

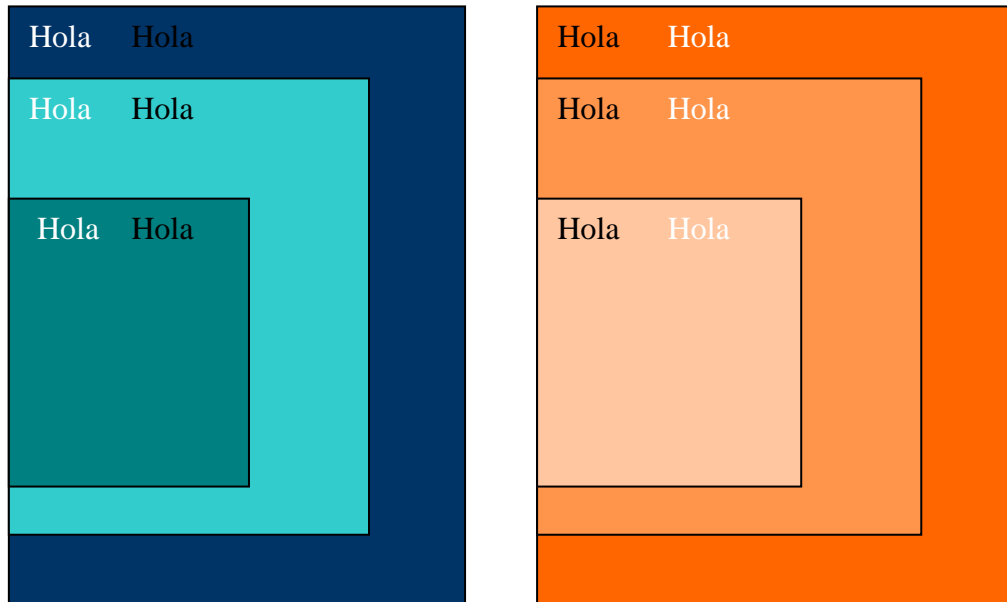
Llei de les figures. No n'he trobat en dispositius de pantalla petita.

Llei de continuïtat. No n'he trobat en dispositius de pantalla petita.

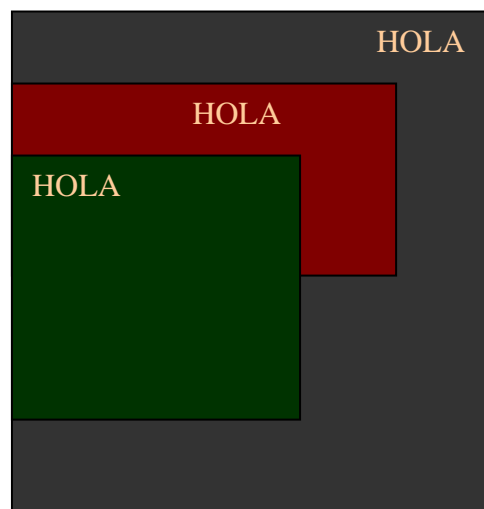
9.7.2 EXERCICI BÀSIC.

Crea un esquema de colors que permeti que tres nivells jeràrquics siguin mostrats alhora i després troba el color més adients del text perquè pugui ser llegit clarament.

Solució:



Hem creat dos esquemes diferents perquè es vegi bé la diferència. Pel que fa a l'esquema de blaus veiem que el text es veu millor si és de color blanc. En canvi amb l'esquema de colors taronges es veu millor la lletra amb negre. També podríem fer un combinat que no seguís cap escala de colors i triar el color de lletra que millor l'hi anés. Com per exemple el cas següent, on cap color de fons és de la mateixa família i la lletra és de color clar però no blanc.



10. CONCLUSIONS FINALS.

La principal conclusió a la que he arribat al realitzar el projecte ha estat adonar-me'n de la importància d'alguns conceptes estudiats durant anys universitaris i valorar la importància de la base teòrica amb que finalitzem els estudis.

Tot i això, m'agradaria dir que he tingut que decidir on ficar el punt i final a cada apartat del projecte. Tots són temes molt extensos dels quals es podria fer un projecte de cadascun d'ells.

El més important a dir és que els objectius s'han assolit de manera satisfactòria en la gran majoria, tant els establerts amb el tutor com els personals:

- Poder analitzar detingudament en la seva varietat, les tecnologies de pantalla petita.
- Descobrir fets curiosos, i simples al mateix temps, sobre el posicionament de les coses a la pantalla, l'ús dels colors...
- Adquirir coneixements tecnològics i metodològics d'un món que no havia descobert. M'he adonat que hi ha molt per saber.
- Tenir il·lusió i ganes d'estudiar i aprendre coses relacionades amb el món de les noves tecnologies.

Tanmateix, hi hagut alguns inconvenients a l'hora de realitzar el projecte: la feina personal i el desplaçament. No tenia previst trobar feina fora de Lleida, concretament a Solsona, fins a finals d'estiu, però al juliol vaig tenir que marxar.

Aquest fet va fer que no pogués dedicar al projecte tot el que volia i tampoc poder trobar-me amb el tutor com havíem quedat.

Tot i aquests entrebancs, estic molt satisfeta d'haver pogut realitzar aquest tipus de treball relacionat amb IPO. M'ha fet adonar sobre el que m'interessa en especial dels estudis realitzats i també m'ha servit per a consolidar i aprofundir en els coneixements ja adquirits en els anys de formació universitària.

11. REFERÈNCIES.

1. Studio 7.5 (2005) Designing for Small Screens. AVA Publishing.
2. Aaron Marcus. (2007) *Tutorial Notes. T16: Mobile User-Interface Design for Work, Home, Play, and On the Way.*

CAPÍTOL 1.

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Dialog_box
2. <http://images.google.es/images?q=DIALOG+BOXES&svnum=10&um=1&hl=ca&cr=co>

CAPÍTOL 2.

1. <http://www.applesfera.com/2006/07/16-como-funciona-la-click-wheel-de-los-ipod>
2. <http://www.dooyoo.es/reproductor-mp3/packard-bell-vibe-100/1009404/>
3. <http://www.ecojoven.com/dos/05/tactil.html>
4. <http://www.virtual-laser-keyboard.com/spain/>
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_keyboard
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Soft_key
7. <http://images.google.es/images?hl=ca&q=soft%20keys&oe=UTF-8&um=1&ie=UTF>
8. http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_GB/TouchScreens/Home/ProdInfo/

CAPÍTOL 3.

1. <http://www.anoto.com/?sid=6>
2. <http://www.frogpad.com/global/es/>

CAPÍTOL 5.

1. http://es.wikipedia.org/wiki/Juego_para_m%C3%B3viles

CAPÍTOL 6.

1. <http://es.wikipedia.org/wiki/Antialiasing>
2. http://es.wikipedia.org/wiki/Resoluci%C3%B3n_de_im%C3%A1genes
3. <http://www.freeiconsweb.com/>
4. <http://www.ndesign-studio.com/stock-icons/>

CAPÍTOL 7.

1. <http://poynterextra.org/cp/colorproject/color.html>
2. <http://www.damisela.com/zoo/mam/proboscidea/evol.htm>